Edgar Fig

DIE VERÄNDERUNGEN

VON

PULS UND TEMPERATUR

BEI ELEVIRTEN GLIEDERN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER HOHEN

MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU BERN

VORGELEGT

VON

JOHANN MEULI,

ARZT AUS NUFENEN (GRAUBÜNDEN).

MIT 3 TAFELN. 2

LEIPZIG,

DRUCK VON J. B. HIRSCHFELD.

1882.

6644

22102380179

Med
K9981

DIE VERÄNDERUNGEN

VON

PULS UND TEMPERATUR

BEI ELEVIRTEN GLIEDERN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER HOHEN

MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU BERN

VORGELEGT

VON

JOHANN MEULI,

ARZT AUS NUFENEN (GRAUBÜNDEN).

MIT 3 TAFELN.

LEIPZIG,

DRUCK VON J. B. HIRSCHFELD.

1882.

26644

Von der medicinischen Facultät auf Antrag von Herrn Prof. KOCHER zum Druck genehmigt.

Bern, den 14. November 1881.

Der Dekan:

Prof. Dr. P. Müller.

303950

18803912

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. QT

SEINEM HOCHVEREHRTEN LEHRER

UND

VORGESETZTEN

HERRN PROF. DR. TH. KOCHER

IN DANKBARER ERINNERUNG

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b28116124

Einleitung.

Veranlassung zu den nachfolgenden Versuchen gaben die an hiesiger chirurgischer Klinik des Herrn Prof. Kocher schon seit längerer Zeit gemachten Beobachtungen, dass die prophylaktische Blutstillung nicht allein durch die Esmarch'sche Einwicklung, sondern auch durch Elevation zu erreichen sei.

Diese Frage zu entscheiden, oder doch der Entscheidung näher zu bringen, sollte die Aufgabe dieser Arbeit sein, die durch Ergründung der Veränderungen, welche die Elevation in Bezug auf Puls und Temperatur ausübt, theoretischen Rückschlüssen zur Basis zu dienen hat, ungefähr in ähnlicher Weise wie die Arbeit J. Wolff's[1]). Bezüglich der Temperaturverhältnisse wurde hier Folgendes benutzt: Kroneker[2]), Senator[2]), Lehre von der thierischen Wärme; Adamkiewicz[3]), Studien über thierische Wärme; Inaugural-Dissertationen von S. Schuck[4]), „Ueber die Schwankungen der Hauttemperatur bei Fieberkrankheiten"; von F. Niesse[4]), „Ueber das Verhältniss der peripherischen Temperatur zur centralen im Schweissstadium des Menschen"; von Caroline Davis[5]), „Beiträge zur Kenntniss der Körpertemperatur im Kindesalter"; endlich noch Winternitz's[6]) Hydrotherapie.

Zur Erklärung der Pulscurven wurden zu Rathe gezogen: L. Lan-

---

1) Du Bois-Reymond's Archiv. 1879. S. 161, und Centralblatt f. Chirurgie. 1878. Nr. 35, „Ueber Schwankungen der Blutfülle der Extremitäten". — „Die Abkühlung und Elevation als Blutersparungsmethode".

2) Du Bois-Reymond's Archiv. 1878. 3) Ebenda. 1876.

4) Berlin 1877. 5) Bern 1879.

6) v. Ziemssen's Handbuch der allgem. Therapie. II. Bd. 3. Th. 1881.

dois, „Die Lehre vom Arterienpulse“; F. Riegel[1]), „Ueber die Bedeutung der Pulsuntersuchung“; Quinke's[2]) Gefässkrankheiten und Knud Urlichs[3]), „Ueber die Elasticitätsverhältnisse der Arterien bei verticaler Elevation“.

Speciell aber über die Veränderungen von Puls und Temperatur durch Lageveränderung fand ich ausser den oben angeführten Arbeiten von Wolff und Urlichs nur noch in Jürgensen's[4]) „Antiphlogistische Heilmethoden“ eine kurze Anmerkung darüber, so dass daraus deutlich hervorgeht, wie wenig noch über diese leider doch so ungenügend gekannten Vorgänge geschrieben worden; deshalb hoffe ich, durch nachfolgende Experimente, wenn auch nur einen kleinen Beitrag zur Erklärung derselben geliefert, so doch vielleicht zu weiteren diesbezüglichen Untersuchungen Veranlassung gegeben zu haben.

Für die freundliche Theilnahme und bereitwillige Ueberlassung seiner klinischen Abtheilung, sowie eines neuen Marey'schen Sphygmographen spreche ich hier Herrn Prof. Dr. Kocher meinen innigsten Dank aus.

A. Versuchsreihen.

Zur Bestimmung der peripheren Temperatur wurden zwei Methoden der Befestigungsweise des Thermometers angewendet.

I. Methode.

Befestigen des Thermometers direct in der geschlossenen Hohlhand — Faust — durch einige Gazebindentouren.

Die nach dieser Methode gemachten Versuche sind in Abschnitt 1 angegeben. Das Thermometer wurde nach jeder Lageveränderung wieder frisch befestigt.

II. Methode.

Das Thermometer wurde in der Hand so angebracht, dass die Thermometerkugel in die Schwimmhautfalte zwischen Daumen und Zeigefinger so zu liegen kam, dass sie diese zum Theil vor sich her nach abwärts trieb, dann der Daumen über dieselbe fest in die Hohlhand eingeschlagen — wie beim Melken der Kühe — und die übrigen

---

1) Volkmann's Klin. Vortäge. Nr. 144—45.
2) v. Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. VI. Bd.
3) Langenbeck's Archiv für klin. Chirurgie. 26. Bd. 1881.
4) v. Ziemssen's Handbuch der allgem. Therapie. I. Bd. 2. Theil. 1881.

Finger über beide geschlossen wurden. Endlich wieder einige Bindentouren.

Alle übrigen Messungen wurden nach dieser Methode — ohne Aenderung des Thermometers während der Dauer des ganzen Versuches — gemacht.

Die Temperaturen wurden aufgenommen:

1. Unter normalen Verhältnissen.
2. Nach Application kalter Bäder von 0—10° R.
3. = = lauer = = 10—16° R.
4. = = heisser = = 16—40° R.
5. Bei horizontaler Haltung des Armes.
6. = elevirter = = =
7. = herabhängender = = =

In ebendenselben Stellungen des Gliedes und unter den gleichen Verhältnissen wurden auch die Pulscurven gezeichnet.

Die Reihenfolge der Stellungsänderungen ist überall in der Aufeinanderfolge der Messungen selbst angegeben, und jene wurden, wo nichts Näheres bemerkt, ohne jeden Intervall vorgenommen.

Zur Erreichung einer möglichst senkrechten Elevation des Armes des horizontal liegenden Patienten bediente ich mich meist eines am Kopfende angebrachten Eisbeutelhalters, an dessen horizontalem Arme die Hand mit einigen Bindentouren — mit möglichster Vermeidung jeden Druckes — befestigt wurde. Bei Aufnahme am herabhängenden Arm musste die Versuchsperson ebenfalls mit horizontal gelagertem Kopf hart am Bettrande liegen und den Arm behufs Streckung an einen Fuss der Bettstatt leicht befestigen lassen. Ein Druck auf die Axillargefässe wurde möglichst umgangen.

B. Versuchsergebnisse.

I. Die Temperatur.

ERSTER ABSCHNITT.

Befestigungsweise des Thermometers nach Methode I.

Normale Verhältnisse.

I. Versuchsperson. F. Pulver von Rüggisberg, 21 Jahre alt. Fractura cruris spl. Den 4. und 5. Januar.

1. Temperatur der Hohlhand nach 10 Min.
= bei horizontaler Lagerung derselben . . 36,5°
= = elevirtem Arm . . . . . 35,1°
= = herabhängendem Arm . . . . . 36,5°

Intervall zwischen jeder Stellungsänderung und Befestigung des Thermometers je 3 Min. wie in Nr. 2.

2. Temperatur der Hand nach 15 Min.
= bei horizontaler Lagerung . . . . . 31,0°
= = elevirtem Arm . . . . . 29,0°
= = herabhängendem Arm . . . . . 27,6°

3. Temperatur der Hand nach 20 Min., mit 5 Min. Zwischenpause wie auch bei folgenden,
= bei horizontalem Arm . . . . . 37,6°
= = herabhängendem Arm . . . . . 36,5°
= = elevirtem = ... 33,3°

Puls 88, nach der Elevation 96.

Nachdem der elevirt gewesene Arm 5 Minuten horizontal gelegen, neue Messung:

4. Temperatur der Hand nach 25 Min.
= bei horizontalem Arm . . . . . 35,5°
= = herabhängendem Arm . . . . . 36,6°
= = elevirtem = ... 35,0°

Puls 88, am herabhängenden Arm 96, am elevirten 80.

II. Versuchsperson. Chr. Riesen von Oberbalm, 44 Jahre alt. Senkungsabscess. 6. und 10. Januar.

5. Temperatur der Hand nach 15 Min.
= bei horizontalem Arm . . . . . 34,6°
= = herabhängendem Arm . . . . . 35,0°
= = elevirtem = ... 32,8°

Puls 100, am elevirten Arm 96.

6. Temperatur der Hand nach 20 Min.
= bei horizontalem Arm . . . . . 34,3°
= = herabhängendem Arm . . . . . 34,0°
= = elevirtem = ... 31,4°

Puls 120, am elevirten Arm 100.

III. Versuchsperson. Lehmann, G., von Steffisburg, 21jähriger Metzger. Wunde im Handgelenk.

7. Temperatur bei horizontal liegendem Kopf im äusseren Gehörgang nach 25 Min. . . . . 36,7°
= bei aufrechter Haltung nach 25 Min. . . 36,5°
= = herabhängendem Kopf nach 15 Min. . 36,3°

IV. Versuchsperson. Lädermann, G., von Madiswyl, 10 Jahre alt. Phimosis. 18. Januar.

Patient kann sehr leicht und kräftig seine Zehen gegen die Planta zusammenschlagen und so das zwischen beide gelegte Thermometer festhalten.

8. Temperatur des Fusses nach 25 Min. ohne Zwischenpause
= bei horizontal gehaltenem Bein . . . . 21,8°
= = gesenktem Bein . . . . . 20,0°
= = elevirtem = ... 19,8°

9. Temperatur der horizontal gehaltenen Kniekehle . . 37,4°
= = elevirt = = . . 37,3°

Da bei dieser Abtheilung 1 das Thermometer nach jeder Lageveränderung des Gliedes resp. Armes befestigt wurde, so dass das-

selbe am Ende eines jeden Versuches nie die ganz gleiche Lage wie zu Anfang desselben haben konnte, die Befestigungsweise des Thermometers überhaupt sich als eine ungenügende erwies, indem es unmöglich immer in genauem, allseitigem Contact mit der Handinnenfläche gewesen sein dürfte, weil ja die Hand auf die Dauer nie so fest geschlossen werden kann, ohne dass nicht von der Kleinfingerseite her Raum genug für den Eintritt von Luft vorhanden wäre, so hielten wir diese Versuche nicht für beweisend und haben sie nicht weiter verwerthet.

ZWEITER ABSCHNITT.

Temperaturaufnahme nach Methode II.

Bei allen folgenden Versuchen wurde das Thermometer während der Dauer des Experimentes nicht geändert. Keine Pause zwischen den verschiedenen Lageveränderungen des Armes, deren Reihenfolge die Ordnung der Messungen angibt.

1. Normale Verhältnisse.

I. Versuchsperson. 26., 27., 29., 31. Januar.

1. Temperatur in der Achselhöhle nach 1/4 Stunde . . . . 36,4°
   Pulszahl 80, nach 3/4 stündiger Elevation 72.
   Temperatur der linken Hand nach 1/2 St. horizont. Lagerung 34,7°
   = = rechten Hand nach 1/2 St. Elevation . . 31,1°
   = = = = = 1 = = . . 28,4°
   = = = = = 1/2 = horizt. Lagerung 34,4°
2. Körpertemperatur wie oben gemessen . . . . . 37,5°
   Puls 96, nach 2 St. Elevation 76, nach 1/2 St. horiz. Lagerung 80.
   Temperatur der rechten Hand nach 1/2 St. horizont. Lagerung 35,6°
   = = = = = 1/2 St. Elevation . . . 32,4°
   (Kriebeln in der Hand.)
   = = = = = 1 St. Elevation . . . 28,4°
   = = = = = 1 1/2 St. = . . . 26,6°
   = = = = = 2 St. = . . . 25,6°
   = = = = = 1/2 St. horizont. Lagerung 30,0°

Die Finger sind eingeschlafen, Schmerzen in Hand und Ellenbogengelenk, Hand und Vorderarm kalt anzufühlen.

3. Körpertemperatur . . . . . 37,4°
   Puls 80, nach 1 St. Elevation 76, nach 3/4 St. horiz. Lagerung 80.
   Temperatur der rechten Hand horizontal . . . . . 34,0°
   = = = = nach 1/2 St. Elevation . . 29,4°
   = = = = = 1 St. = . . 27,4°
   = = = = = 3/4 St. horiz. Lagerung 36,0°
4. Temperatur der linken Hand 1/2 St. horizontal . . . . 36,0°
   = = = = nach 1 St. Elevation . . 29,6°
5. Körpertemperatur . . . . . 37,0°
   Puls immer 60.

Temperatur der rechten Hand nach 3/4 St. horiz. Lagerung 23,0°
= = = = = 1 St. Elevation . . 21,0°
= = = = = 1 St. horiz. Lagerung 22,0°
Zimmertemperatur kühl, weil Fenster lange offen.

V. Versuchsperson. Mathys, Chr., von Goldiswyl, 31 Jahre alt. Bursitis praepatellaris. 31. Januar.

6. Körpertemperatur . . . . . 37,2°
Puls 64, nach 1 Stunde Elevation 60.
Temperatur der rechten Hand nach 1/4 St. horiz. Lagerung 34,0°
= = = = = 1 St. Elevation . . 29,8°
= = = = = 1/2 St. horiz. Lagerung 34,8°
= = = = = 1 St. = = 36,6°

7. Temperatur der horizont. linken Hand nach 30 Min. . . 33,4°
= = linken Hand nach 30 Min. Herabhängen . 35,0°
= = = = = 30 = Elevation . . 31,2°
= = = = = 60 = = . . 30,2°

Schon durch das Gefühl ist eine Temperaturdifferenz zwischen elevirtem und herabhängendem Arm zu constatiren. Ersterer ist blass, dieser blauroth anzusehen. Entschlafensein der Finger und Schmerzen in der elevirten Hand.

VIII. Versuchsperson. Schmied, G., von Buchs, 24 Jahre alt, Bierbrauer. 5. März.

8. Körpertemperatur . . . . . 36,9°
Temperatur der rechten Hand 15 Min. horizontal . . . 30,4°
= = = = 5 = Herabhängen . . 30,4°
= = = = 10 = = . . 30,4°
= = = = 15 = = . . 30,8°
= = = = 20 = = . . 31,2°
= = = = 30 = = . . 31,8°
= = = = 40 = = . . 32,4°
= = = = 50 = = . . 33,0°
= = = = 60 = = . . 33,2°
= = = = 70 = = . . 33,8°
= = = = 80 = = . . 33,8°
= = = = 95 = = . . 34,0°
= = = = 100 = = . . 34,0°

DRITTER ABSCHNITT.

Methode II.

2. Messungen nach Application von kalten Bädern von 0°—10° R.

Die in den nachfolgenden Experimenten zuerst angegebene Temperatur der Hand wurde in allen den Fällen, wo das Thermometer schon vor dem Bade in der Hand befestigt — wo angegeben, „mit Binde“ — im Bade selbst abgelesen, bei den übrigen — ohne Binde — ausserhalb desselben, aber sofort nach möglichst schneller Befestigung des Thermometers.

Dies vorausgesetzt, kann uns der im ersten Augenblick auffallende und den früheren Ergebnissen direct widersprechende Umstand, dass hier trotz Elevation anfänglich eine Temperaturerhöhung eintritt, nicht mehr beirren.

Die Fixirung des Thermometers nach dem Bade nahm so wenig Zeit in Anspruch, dass jenes einfach nicht Zeit fand, sich der umgebenden Handwärme anzupassen.

Hätte man aber das Thermometer längere Zeit vor dem Ablesen in der Hand belassen, so wäre vielleicht bei einzelnen Versuchen nie so recht deutlich geworden, ob eine Zu- oder Abnahme stattgefunden.

VI. Versuchsperson. Wittwer R. von Trub, 28 Jahre alt. Pes equino-varus. 2. Februar.

1. Körpertemperatur in der Axilla . . . . . 37,2°
   Einpacken der linken Hand (ohne Binde) in Schnee während 7 Min.
   Temperatur daselbst . . . . . 25,4°
   = = nach 5 Min. Elevation . . . . . 24,0°
   = = = 10 = = ... 22,5°
   = = = 15 = = ... 21,5°
   = = = 20 = = ... 21,0°
   = der rechten Hand nach 20 Min. horiz. Lagerung . 31,4°

Hand bei Herausnahme aus dem Schnee sehr stark geröthet und verursachte dem Patienten vorübergehend empfindliches Kältegefühl.

2. Temperatur der rechten Hand nach 20 Min. horiz. Lagerung 31,4°
   Puls 88, nach 60 Min. Elevation 76.
   Temperatur nach einem Schneebad von 15 Min. . . . . 27,0°
   = = 5 Min. Elevation . . . . . 24,8°
   = = 10 = = ... 23,0°
   = = 15 = = ... 21,8°
   = = 20 = = ... 20,5°
   = = 25 = = ... 19,5°
   = = 30 = = ... 18,8°
   = = 35 = = ... 18,4°
   = = 40 = = ... 18,0°
   = = 45 = = ... 17,5°
   = = 50 = = ... 17,0°
   = = 55 = = ... 16,8°
   = = 60 = = ... 16,5°
   = = 20 = horizontaler Lagerung . . . . 17,8°
   = = 30 = = = ... 17,8°

3. (Nachmittags.) Temperatur der rechten Hand nach einem Schneebad von 15 Min. . . . . 20,0°
   Temperatur der rechten Hand nach 5 Min. Elevation . . 18,2°
   = = = = = 10 = = . . 17,5°
   = = = = = 15 = = . . 17,0°
   = = = = = 20 = = . . 16,5°

Temperatur der rechten Hand nach					25	Min.	Elevation	. .	16,0⁰
=	=	=	=	=	30	=	=	. .	16,0⁰
=	=	=	=	=	35	=	=	. .	15,5⁰
=	=	=	=	=	45	=	=	. .	15,2⁰
=	=	=	=	=	55	=	=	. .	15,2⁰
=	=	=	=	=	65	=	=	. .	14,8⁰
=	=	=	=	=	5	=	Herabhängen	.	17,5⁰
=	=	=	=	=	15	=	=	. .	21,5⁰
=	=	=	=	=	20	=	=	. .	23,0⁰
=	=	=	=	=	30	=	=	. .	24,2⁰
=	=	=	=	=	35	=	=	. .	26,0⁰
=	=	=	=	=	45	=	=	. .	31,8⁰
=	=	=	=	=	50	=	=	. .	32,4⁰
=	=	=	=	=	60	=	=	. .	33,0⁰
4. Temperat. der linken Hand nach					15	Min.	horizont. Lage	.	32,6⁰
=	=	=	=	=	einem Schneebad v. 30 Min. (Mit Binde.)				18,5⁰
=	=	=	=	=	5	Min.	Elevation	. . .	17,0⁰
=	=	=	=	=	10	=	=	. . .	16,0⁰
=	=	=	=	=	15	=	=	. . .	15,0⁰
=	=	=	=	=	25	=	=	. . .	14,5⁰
=	=	=	=	=	30	=	=	. . .	14,2⁰

Puls 88, nach 30 Min. Elevation 80.

3. Februar.

5. Körpertemperatur									37,0⁰
Temperat. nach ein. 10 Min. lang. Schneebad an der r. Hand									23,0⁰
= der rechten Hand nach					10	Min.	horizont.	Lage	20,0⁰
=	=	=	=	=	20	=	=	=	18,8⁰
=	=	=	=	=	25	=	=	=	18,0⁰
=	=	=	=	=	40	=	=	=	17,8⁰
=	=	=	=	=	50	=	=	=	17,5⁰
=	=	=	=	=	60	=	=	=	17,5⁰
6. Temperat. der linken Hand nach					45	Min.	horizont.	Lage	29,5⁰
=	=	=	=	=	½	St.	Schneebad m.	Binde	18,5⁰
=	=	=	=	=	5	Min.	horizont.	Lage	17,0⁰
=	=	=	=	=	10	=	=	=	15,8⁰
=	=	=	=	=	15	=	=	=	15,0⁰
=	=	=	=	=	20	=	=	=	14,8⁰

Hand zuletzt sehr stark roth und schmerzhaft. Reiben derselben mit Schnee und mit einer Compresse, um Erfrierung zu vermeiden.

5. Februar.

7. Körpertemperatur									36,9⁰
Temperat. der rechten Hand nach					15	Min.	horizontaler	Lage	32,0⁰
=	=	=	=	=	einem Schneebad v. 15 Min. (Mit Binde.)				24,0⁰
=	=	=	=	=	5	Min.	Elevation	. . .	20,5⁰
=	=	=	=	=	10	=	=	. . .	18,8⁰
=	=	=	=	=	15	=	=	. . .	17,5⁰

Temperat. der rechten Hand nach 20 Min. Elevation . . . 16,8°
= = = = = 25 = = . . . 16,2°
= = = = = 30 = = . . . 16,0°
= = = = = 35 = = . . . 15,8°
= = = = = 40 = = . . . 15,5°
8. Temperat. nach einem Schneebad von 10 Min. d. link. Hand 15,0°
= = = = = 5 Min. Herabhängens 14,0°
= = = = = 10 = = 13,0°
= = = = = 15 = = 12,8°
= = = = = 20 = = 12,8°
= = = = = 30 = = 12,8°
= = = = = 40 = = 13,2°
= = = = = 45 = = 13,5°
= = = = = 50 = = 14,0°
= = = = = 55 = = 14,3°
= = = = = 60 = = 15,0°
= = = = = 80 = = 17,0°
= = = = = 85 = = 18,0°
= = = = = 90 = = 19,0°
= = = = = 105 = = 19,5°

(Bei Wegnahme der Binde überzeugte ich mich, dass das Thermometer gut gesessen.)

VII. Versuchsperson. Andrist, G., von Aeschi, 21 Jahre alt. Rachitische Genua valga. 22. Februar.

9. Körpertemperatur . . . . . 36,2°
Temper. der linken Hand horizontal . . . . . 32,0°
= = recht. Hand nach ein. Eisbad v. 15 Min. horiz. . 16,5°
(Ohne Binde.)
= = = = = = = n. 20 Min. horiz. . 17,2°
= = = = = = = = 20 = Elevat. 16,6°
= = = = = = = = 45 = = 16,6°
= = = = = = = = 65 = = 16,6°
= = = = = = = = 15 = horiz. . 19,8°

15. Februar.

10. Körpertemperatur . . . . . 37,3°
Temper. der linken Hand horizontal 15 Min. . . . . 36,4°
= = = = n. e. Bade v. 10 Min. v. 0—1,8°R. = 21,0°
(Ohne Binde.)
= = = = nach 5 Min. Elevation . . . . 22,2°
= = = = = 10 = = ... 22,0°
= = = = = 15 = = ... 21,5°
= = = = = 20 = = ... 21,0°
= = = = = 25 = = ... 21,0°
= = = = = 30 = = ... 21,0°
= = = = = 35 = = ... 20,5°
= = = = = 40 = = ... 20,8°

17. Februar.

11. Temper. d. recht. H. nach e. 30 Min. lg. Bad v. 0°—1½°R. = 16,5°
= = = = = 5 Min. Herabhängens . . . 18,0°

Temper. d. recht. H. nach 5 Min. Elevation . . . . . 19,8°
= = = = = 10 = = ... 19,5°
= = = = = 15 = = ... 19,0°
= = = = = 20 = = ... 18,8°

12. Körpertemperatur . . . . . 37,6°
Temper. der linken Hand horizontal 15 Min. . . . . 36,7°
= = recht. Hand nach e. 1/4 st. Bad v. 1/2—2 1/2 ° R. = 18,8°
(Ohne Binde.)
= = = = = 5 Min. horizontal . . . . 20,8°
= = = = = 10 = = ... 23,2°
= = = = = 15 = = ... 25,8°
= = = = = 20 = = ... 27,6°
= = = = = 25 = = ... 28,4°
= = = = = 30 = = ... 30,2°
= = = = = 35 = = ... 31,6°
= = = = = 40 = = ... 32,8°
= = = = = 45 = = ... 33,6°
= = = = = 50 = = ... 34,4°
= = = = = 55 = = ... 35,2°
= = = = = 60 = = ... 35,6°

13. Temper. der l. Hand nach e. Bad v. 10 Min. v. 1/2—1° R. = 20,0°
(Ohne Binde.)
= = = = = 5 Min. Herabhängens . . . . 24,0°
= = = = = 10 = = ... 28,5°

16. Februar.

14. Temper. der recht. Hand 15 Min. horizontal . . . . . 33,2°
= = = = nach einem 1/2 st. Bad v. 1—3° R = 23,0°
(Mit Binde.)
= = = = = 5 Min. Elevation . . . . 21,0°
= = = = = 10 = = ... 19,2°
= = = = = 15 = = ... 18,5°
= = = = = 20 = = ... 17,8°
= = = = = 25 = = ... 17,2°
= = = = = 30 = = ... 17,0°
= = = = = 35 = = ... 16,8°
= = = = = 40 = = ... 16,5°
= = = = = 45 = = ... 16,2°

Puls 76, nach 45 Min. Elevation 72.

Fingerspitzen bläulichweiss, Hand stark geröthet. Gefühl in der eingeschlafenen Hand vermindert, aber nur etwa für 15 Minuten.

15. Körpertemperatur . . . . . 37,5°
Temper. der linken Hand nach 15 Min. horizontaler Lagerung 36,6°
= = recht. Hand n. e. 5 Min. lang. Bad v. 1—2° R. = 22,0°
(Ohne Binde.)
= = = = nach 5 Min. Elevation . . . . 24,3°
= = = = = 10 = = ... 24,5°
= = = = = 15 = = ... 24,2°
= = = = = 20 = = ... 24,2°

Temper. der recht. Hand nach 30 Min. Elevation . . . . 24,2°
= = = = = 35 = = ... 24,5°
= = = = = 40 = = ... 24,5°
= = = = = 45 = = ... 24,8°
= = = = = 50 = = ... 24,9°
= = = = = 55 = = ... 25,0°
= = = = = 60 = = ... 25,2°
= = = = = 65 = = ... 25,4°
= = = = = 5 = horizontaler Lagerung 27,5°
= = = = = 10 = = = 29,2°
= = = = = 15 = = = 31,2°
= = = = = 20 = = = 32,0°
= = = = = 25 = = = 33,8°
= = = = = 30 = = = 34,6°
= = = = = 35 = = = 35,6°
= = = = = 40 = = = 36,0°
= = = = = 45 = = = 36,2°
= = = = = 50 = = = 36,4°

Wie bei allen anderen Versuchen, wurden auch hier möglichst die gleichen Verhältnisse beibehalten.

19. Februar.

16. Temper. der linken Hand horizontal . . . . . 35,6°
= = = = n. e. 17 Min. lang. Bad v. 1—3°R. = 19,5°
= = = = nach 5 Min. Herabhängens . . 23,5°
= = = = = 10 = = . . 26,6°
= = = = = 15 = = . . 30,2°

VI. Versuchsperson. 1. Februar.

17. Körpertemperatur . . . . . 37,0°
Puls 88, nach 60 Minuten Elevation 80.
Temper. d. recht. Hand nach 20 Min. horizontaler Lagerung 29,5°
= = = = = 20 Min. lang. Bad v. 2—3°R. = 16,0°
(Mit Binde.)
= = = = = 30 Min. Elevation . . . . 13,0°
= = = = = 60 = = ... 13,0°
= = = = = 15 = horizontaler Lagerung 15,0°
= = = = = 30 = = = 16,8°
= = = = = 75 = = = 19,0°
= = = = = 90 = = = 23,0°

VII. Versuchsperson. 16. Februar.

18. Körpertemperatur . . . . . 37,5°
Anfangs Temperatur d. link. Hand vor d. Bade 15 Min. horiz. 36,6°
Temper. d. link. Hand n. e. Bad v. 15 Min. v. $2\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{2}$°R. = 21,0°
(Ohne Binde.)
= = = = nach 5 Min. Elevation . . . . 20,2°
= = = = = 10 = = ... 19,0°
= = = = = 15 = = ... 18,5°
= = = = = 20 = = ... 18,0°
= = = = = 25 = = ... 17,8°

Temper. d. link. Hand nach 30 Min. Elevation		17,2⁰
= = = = = 35 = = ...		17,2⁰
= = = = = 40 = = ...		17,0⁰
= = = = = 45 = = ...		16,8⁰
= = = = = 5 Min. Herabhängens . . .		21,8⁰
= = = = = 10 = = . . .		25,0⁰
= = = = = 15 = = . . .		27,6⁰
= = = = = 20 = = . . .		31,2⁰
= = = = = 25 = = . . .		33,4⁰
= = = = = 30 = = . . .		35,3⁰
19. Februar.		
19. Körpertemperatur		36,8⁰
Temper. der linken horizontalen Hand		35,6⁰
= = recht. Hand n. e. 5 Min. lang. Bade v. 3—4⁰R. = (Ohne Binde.)		24,5⁰
= = = = nach 5 Min. Elevation		26,6⁰
= = = = = 10 = = ...		25,8⁰
= = = = = 15 = = ...		25,0⁰
= = = = = 20 = = ...		24,6⁰
= = = = = 30 = = ...		23,8⁰
= = = = = 40 = = ...		23,2⁰
= = = = = 45 = = ...		23,0⁰
= = = = = 15 = horizontal. Lagerung		32,8⁰
VI. Versuchsperson. 1. Februar.		
20. Körpertemperatur in der Axilla		37,2⁰
Temper. der recht. Hand nach 10 Min. horizontal. Lagerung		33,0⁰
= = = = n. e. 5 Min. lang. Bade von 4⁰R. = (Ohne Binde.)		20,0⁰
= = = = nach 5 Min. Elevation		22,8⁰
= = = = = 15 = = ...		20,2⁰
= = = = = 30 = = ...		18,0⁰
= = = = = 45 = = ...		17,0⁰
= = = = = 60 = = ...		16,0⁰
= = = = = 90 = = ...		15,0⁰
= = = = = 45 Min. horizontal. Lagerung		18,8⁰
21. Körpertemperatur		37,0⁰
Temper. der link. Hand nach 30 Min. horizontaler Lage . .		30,5⁰
= = = = nach 10 Min. lang. Bade von 4⁰R. =		23,8⁰
= = = = = 15 = Elevation		18,0⁰
= = = = = 30 = = ...		15,5⁰
= = = = = 60 = = ...		15,0⁰
= = = = = 15 = Herabhängens . . .		23,0⁰
= = = = = 30 = = . . .		28,8⁰
= = = = = 45 = = . . .		29,4⁰
22. Temper. der link. Hand nach 45 Min. horizontaler Lage . .		25,0⁰
= = = = = 30 Min. lang. Bad. v. 4—5⁰R. = (Mit Binde.)		18,0⁰
= = = = = 20 Min. Elevation		14,8⁰

VII. Versuchsperson. 11. Februar.

23.	Körpertemperatur	37,0°
	Temper. d. recht. Hand nach 25 Min. horizontaler Lage . .	35,8°
	= = = = n. ein. 10 Min. lang. Bade v. 4° R. = (Mit Binde.)	32,4°
	= = = = nach 5 Min. Elevation	30,6°
	= = = = = 10 = = ...	28,0°
	= = = = = 15 = = ...	26,0°
	= = = = = 20 = = ...	24,8°
	= = = = = 25 = = ...	23,5°
	= = = = = 30 = = ...	23,0°
	= = = = = 35 = = ...	22,8°

3. Temperaturaufnahmen nach Application lauer Bäder von 10—16° R.

VIII. Versuchsperson. 28. Februar.

1.	Körpertemperatur	37,4°
	Temper. d. recht. Hand horizontal	35,0°
	= = = = nach 1/4 stünd. Bad v. 13 1/2—14° R. = (Ohne Binde.)	21,5°
	= = = = nach 5 Min. Elevation	21,5°
	= = = = = 10 = = ...	21,2°
	= = = = = 15 = = ...	20,8°
	= = = = = 20 = = ...	20,7°
	= = = = = 25 = = ...	20,4°
	= = = = = 30 = = ...	20,0°
	= = = = = 35 = = ...	19,8°
	= = = = = 40 = = ...	19,5°
	= = = = = 45 = = ...	19,3°
	= = = = = 50 = = ...	19,1°
	= = = = = 55 = = ...	19,0°
	= = = = = 60 = = ...	18,9°
	= = = = = 65 = = ...	18,8°
	= = = = = 5 = horizontaler Lage . .	19,4°
	= = = = = 10 = = = . .	21,2°
2.	Temper. d. recht. Hand n. e. 20 Min. lang. Bad v. 15—15 1/2° R. = (Ohne Binde.)	22,7°
	= = = = nach 5 Min. horizontaler Lage . .	23,2°
	= = = = = 10 = = = . .	23,2°
	= = = = = 15 = = = . .	23,2°
	= = = = = 25 = = = . .	23,4°
	= = = = = 35 = = = . .	24,0°
	= = = = = 45 = = = . .	25,2°
	= = = = = 55 = = = . .	27,0°
	= = = = = 60 = = = . .	28,2°
	= = = = = 75 = = = . .	30,0°
	= = = = = 85 = = = . .	31,4°
	= = = = = 95 = = = . .	32,4°

Temper. d. recht. Hand nach 100 Min. horizontaler Lage . . 32,8°
= = = = = 110 = = = . . 33,2°
= = = = = 120 = = = . . 33,5°

1. März.

3. Körpertemperatur . . . . . 37,1°
Temper. d. recht. Hand horizontal . . . . . 34,0°
= = = = n. e. ½ stünd. Bad v. 13—14½°R. = 19,8°
(Ohne Binde.)
= = = = nach 5 Min. Elevation . . . . 20,5°
= = = = = 10 = = ... 20,5°
= = = = = 15 = = ... 20,3°
= = = = = 20 = = ... 20,0°
= = = = = 25 = = ... 19,8°
= = = = = 30 = = ... 19,5°
= = = = = 35 = = ... 19,1°
= = = = = 40 = = ... 18,8°
= = = = = 45 = = ... 18,5°
= = = = = 50 = = ... 18,2°
= = = = = 55 = = ... 18,0°
= = = = = 60 = = ... 17,8°
= = = = = 65 = = ... 17,7°
= = = = = 70 = = ... 17,5°
= = = = = 5 = horizontal . . . . 18,4°
= = = = = 10 = = ... 20,0°
= = = = = 15 = = ... 21,0°
= = = = = 20 = = ... 21,8°
= = = = = 25 = = ... 22,0°
= = = = = 30 = = ... 22,4°
= = = = = 35 = = ... 23,0°
= = = = = 40 = = ... 23,7°
= = = = = 45 = = ... 24,5°
= = = = = 50 = = ... 25,6°
= = = = = 5 = Herabhängens . . . 28,2°
= = = = = 10 = = . . . 29,2°

2. März.

4. Körpertemperatur . . . . . 36,8°
Temper. d. recht. Hand horizontal . . . . . 33,0°
Temper. d. r. H. n. e. 23 Min. dauernd. B. v. 13½—14°R. = 20,0°
Temper. d. recht. Hand nach 8 Min. Herabhängens . . . 20,8°
= = = = = 13 = = . . . 20,7°
= = = = = 18 = = . . . 20,4°
= = = = = 23 = = . . . 20,1°
= = = = = 28 = = . . . 20,0°
= = = = = 33 = = . . . 20,5°
= = = = = 38 = = . . . 21,5°
= = = = = 43 = = . . . 22,8°
= = = = = 50 = = . . . 23,6°
= = = = = 55 = = . . . 25,0°
= = = = = 60 = = . . . 26,0°

Temper. d. recht. Hand nach 65 Min. Herabhängens . . . 27,2°
= = = = = 70 = = . . . 28,3°
= = = = = 75 = = . . . 29,6°
= = = = = 80 = = . . . 30,4°
= = = = = 85 = = . . . 31,0°
= = = = = 90 = = . . . 31,2°
= = = = = 95 = = . . . 31,6°
= = = = = 100 = = . . . 32,0°
= = = = = 105 = = . . . 32,4°
= = = = = 110 = = . . . 32,6°
= = = = = 115 = = . . . 32,7°

VII. Versuchsperson. 11. Februar.

5. Körpertemperatur . . . . . 37,0°
Temper. d. recht. Hand nach 25 Min. (ohne Bad) horiz. Lage 35,8°
= = link. Hand nach ein. 1/2 stünd. Bad von 16°R. = 23,0°
(Ohne Binde.)
= = = = nach 5 Min. horizontaler Lage . . 25,0°
= = = = = 10 = = = . . 27,8°
= = = = = 15 = = = . . 29,0°
= = = = = 20 = = = . . 30,6°
= = = = = 25 = = = . . 31,4°
= = = = = 30 = = = . . 32,0°

14. Februar.

6. Körpertemperatur . . . . . 37,7°
Temper. d. link. Hand nach 15 Min. horizontaler Lage . . 35,8°
= = recht. Hand n. e. 1/2 stünd. Bade v. 16—16 1/2°R. = 23,5°
(Ohne Binde.)
= = = = nach 5 Min. Herabhängens . . . 24,0°
= = = = = 10 = = . . . 25,0°
= = = = = 15 = = . . . 25,8°
= = = = = 20 = = . . . 26,2°
= = = = = 25 = = . . . 27,8°
= = = = = 30 = = . . . 28,0°
= = = = = 35 = = . . . 28,5°
= = = = = 40 = = . . . 29,0°
= = = = = 45 = = . . . 30,0°
= = = = = 50 = = . . . 31,4°
= = = = = 55 = = . . . 32,0°
= = = = = 60 = = . . . 33,2°
= = = = = 65 = = . . . 34,4°
= = = = = 70 = = . . . 35,0°
= = = = = 75 = = . . . 35,4°
= = = = = 80 = = . . . 35,6°

Schmerzen im Ellenbogen.

18. Februar.

7. Körpertemperatur . . . . . 37,2°
Temper. d. link. Hand horizontal . . . . . 36,4°
= = = = n. e. 20 Min. lang. Bade v. 15—16°R. = 21,0°
(Ohne Binde.)

Temper. der linken Hand nach 5 Min. Elevation . . . . 22,6°
= = = = = 10 = = ... 22,5°
= = = = = 15 = = ... 22,5°
= = = = = 20 = = ... 22,2°
= = = = = 25 = = ... 22,0°
= = = = = 30 = = ... 21,9°

4. Temperaturmessungen nach heissen Bädern von 16—40° R.

VII. Versuchsperson. 19. Februar.

1. Körpertemperatur . . . . . 36,8°
Temper. d. link. Hand horizontal . . . . . 35,6°
= = recht. Hand n. e. Bade v. 20 Min. v. 40—33° R. = 36,0°
(Ohne Binde.)
= = = = nach 7 Min. Horizontalhaltens . . 36,8°
= = = = = 15 = = . . 36,1°
= = = = = 20 = = . . 35,7°
= = = = = 28 = = . . 35,4°
= = = = = 37 = = . . 35,4°
= = = = = 45 = = . . 35,7°
= = = = = 60 = = . . 35,7°
= = = = = 64 = = . . 35,9°
= = = = = 70 = = . . 36,1°
= = = = = 75 = = . . 36,2°

Zu gleicher Zeit wurden auch Pulscurven aufgenommen, die daher mit der Temperatur zu vergleichen sind. (Taf. I Curve III.)

2. Körpertemperatur . . . . . 37,5°
Temper. d. recht. Hand horizontal . . . . . 36,8°
= = link. Hand n. e. 20 Min. lg. B. v. 39,5—31,0° R. = 37,0°
(Ohne Binde.)
= = = = nach 5 Min. Elevation . . . . . 36,9°
= = = = = 15 = = ... 35,8°
= = = = = 23 = = ... 34,2°
= = = = = 32 = = ... 32,6°
= = = = = 45 = = ... 31,0°
= = = = = 5 = horizontaler Lage . . 34,0°
Pulszahl 100, nach 32 Min. Elevation 88.

18. Februar.

3. Körpertemperatur . . . . . 37,2°
Temper. d. link. Hand horizontal . . . . . 36,4°
= = recht. Hand nach ein. 1/4 st. Bade v. 34—30° R. = 35,0°
(Ohne Binde.)
= = = = nach 5 Min. Elevation . . . . 36,0°
= = = = = 10 = = ... 35,0°
= = = = = 15 = = ... 34,0°
= = = = = 20 = = ... 33,0°
= = = = = 25 = = ... 32,4°
= = = = = 30 = = ... 31,9°
= = = = = 5 = horizontaler Lage . . 32,2°

Temper. der recht. Hand nach 10 Min. horizontaler Lage . . 33,2°
= = = = = 15 = = = . . 33,6°
= = = = = 20 = = = . . 34,8°

4. Zimmertemperatur 10 — 12° R.

Körpertemperatur . . . . . 37,5°
Temper. der recht. Hand horizontal . . . . . 36,8°
= = link. Hand n. e. 20 Min. lg. Bade v. 38—30° R. = 35,4°
(Ohne Binde.)
= = = = nach 5 Min. Elevation . . . . 36,7°
= = = = = 10 = = ... 35,6°
= = = = = 15 = = ... 34,6°
= = = = = 20 = = ... 33,9°
= = = = = 25 = = ... 32,8°
= = = = = 30 = = ... 32,2°
= = = = = 35 = = ... 31,6°
= = = = = 40 = = ... 31,0°
(Hand entschlafen.)
= = = = = 45 = = ... 30,6°
= = = = = 50 = = ... 30,4°
= = = = = 55 = = ... 30,2°
= = = = = 60 = = ... 30,2°
= = = = = 5 = horizontaler Lage . . 32,8°
= = = = = 10 = = = . . 34,8°
= = = = = 15 = = = . . 36,2°
= = = = = 20 = = = . . 36,6°
= = = = = 25 = = = . . 37,0°
= = = = = 30 = = = . . 37,2°

5. Temper. d. recht. Hand n. e. 20 Min. lg. Bade v. 38—32° R. = 35,4°
= = = = nach 5 Min. Herabhängens . . . 37,2°
= = = = = 10 = = . . . 37,4°
= = = = = 15 = = . . . 37,4°
= = = = = 20 = = . . . 37,4°
= = = = = 25 = = . . . 37,3°
= = = = = 30 = = . . . 37,3°
= = = = = 35 = = . . . 37,3°
= = = = = 45 = = . . . 37,2°
= = = = = 50 = = . . . 37,0°
= = = = = 5 = Elevation . . . . 37,0°
= = = = = 10 = = ... 36,6°
= = = = = 15 = = ... 36,0°

21. Februar.

6. Temperat. nach einem 20 Min. dauernden Bade v. 40—33° R.
an der rechten Hand . . . . . 36,6°
Temper. der recht. Hand nach 20 Min. Elevation . . . . 35,0°
= = = = = 30 = = ... 33,4°
= = = = = 60 = = ... 29,8°
= = = = = 15 = horizontaler Lage . 33,6°

C. Mittelwerthe.

Methode II.

ZWEITER ABSCHNITT.

1. Unter normalen Verhältnissen.

a) Differenzen zwischen horizontal und elevirt gehaltenem Gliede.

Nr. 1. 6,3° Abnahme durch Elevation in 60 Min.
= 2. 7,2° = = = = 60 =
= 3. 6,6° = = = = 60 =
= 4. 6,4° = = = = 60 =
= 5. 2,0° = = = = 60 =
= 6. 4,2° = = = = 60 =
= 7. 3,2° = = = = 60 =

Temperaturabnahme im Mittel für
60 Min. Elevation 5,128°
Aus Nr. 1, 2, 3 für 30 = = 3,8°.

b) Differenz zwischen herabhängendem und elevirtem Gliede.

Nr. 7. 4,8° Abnahme nach 60 Min. Elevation.

c) Differenz zwischen horizontalem und herabhängendem Gliede.

Nr. 7. 1,6° Zunahme durch Herabhängen in 30 Min.
= 8. 1,4° = = = = 30 =

Zunahme durch Herabhängen in 30 Min. *1,5°* im Mittel.

α) Verhalten der Pulszahl.

Nr. 1. Abnahme der Pulszahl nach 45 Min. Elevation um 8 Schläge
= 2. = = = = 2 Std. = = 20 =
= 3. = = = = 1 = = = 4 =
= 6. = = = = 1 = = = 4 =

Im Mittel Abnahme der Pulszahl durch Elevation um *9* Schläge.

β) Zunahme der Temperatur bei horizontaler Lagerung nach vorausgegangener Elevation.

Nr. 1. Zunahme nach 30 Min. horizontaler Lage 6,0°
= 2. = = 30 = = = 4,4°
= 6. = = 30 = = = 5,0°
Im Mittel Zunahme nach 30 Min. horizontaler Lage *5,13°*.

Nr. 5. Nach 60 Min. horizontaler Lage . . . 1,0° Zunahme
= 6. = 60 = = = . . . 6,2° =
Im Mittel nach 60 Min. horizontaler Lage . . . *3,6°* Zunahme.

Methode II.

DRITTER ABSCHNITT.

2. Nach kalten Bädern.

I. Nach Schnee- und Eisbädern.

a) Differenz zwischen elevirt und horizontal gehaltenem Arme.

Nr. 1. 7,4° Abfall nach 5 Min. Elevation
= 2. 6,6° = = 5 = =
= 3. 13,2° = = 5 = =
= 4. 15,6° = = 5 = =
= 7. 11,5° = = 5 = =

Temperaturabfall nach 5 Min. Elevation im Mittel *10,86°*.

Nr. 1. 9,9° Abfall nach 15 Min. Elevation
= 2. 9,6° = = 15 = =
= 3. 14,4° = = 15 = =
= 4. 17,6° = = 15 = =
= 7. 14,5° = = 15 = =

Temperaturabfall im Mittel nach 15 Min. Elevation *13,2°*.

Nr. 1. 10,4° Abfall nach 20 Min. Elevation
= 2. 10,9° = = 20 = =
= 3. 14,9° = = 20 = =
= 7. 15,2° = = 20 = =
= 9. 15,4° = = 20 = =

Abfall der Temperatur nach 20 Min. Elevation im Mittel *13,36°*.

Nr. 2. 12,6° Abfall nach 30 Min. Elevation
= 3. 15,4° = = 30 = =
= 4. 18,4° = = 30 = =
= 7. 16,0° = = 30 = =

Abfall nach 30 Min. Elevation im Mittel *15,6°*.

Nr. 2. 13,9° Abfall nach 45 Min. Elevation
= 3. 16,2° = = 45 = =
= 9. 15,4° = = 45 = =

Nach 45 Min. Elevation Temperaturabfall im Mittel *15,17°*.

Nr. 3. 16,6° Abfall nach 65 Min. Elevation
= 9. 15,4° = = 65 = =
Im Mittel 16,0° = = 65 = =

b) Differenz zwischen herabhängendem und elevirtem Gliede.

Nr. 3. Nach 60 Min. Herabhängens eine Zunahme von 18,2° (nach 65 Min. Elevation).

c) Differenz zwischen horizontalem und herabhängendem Arme.

Nr. 3. 1,6° Zunahme nach 60 Min. Herabhg. (65 Min. Elevation vorausgegangen.)
= 8. 17,0° = = 60 = = (K. Elev. vorausg.)

Zunahme nach 60 Min. im Mittel *9,3°*.

d) Differenz zwischen elevirtem und horizontalem Gliede nach der Zeitdauer des Bades geordnet.

Nr. 15.	Nach	5	Min.	lg.	Bad	v.	1—2°	ohne	Binde	Abfall	nach	45	Min. Elevation 11,8°
= 19.	=	5	=	=	=	=	3—4°	=	=	=	=	45	= = 12,6°
= 20.	=	5	=	=	=	=	4°	=	=	=	=	45	= = 16,0°
Im *Mittel*	=	5	=	=	=	=	1—4°	=	=	=	=	45	= = *13,46°*
Nr. 21.	=	10	=	=	=	=	4°	ohne	=	=	=	30	= = 15,0°
= 23.	=	10	=	=	=	=	4°	mit	=	=	=	30	= = 12,8°
Im *Mittel*	=	10	=	=	=	=	4°	=	=	=	=	30	= = *13,9°*
Nr. 18.	=	15	Min.	lg.	Bad	v.	2½—4½°	ohne	B.	Abfall	nach	30	Min. Elevation 19,4°
= 17.	=	20	=	=	=	=	2—3°	mit	Binde	=	=	30	= = 16,5°
= 14.	=	30	=	=	=	=	1—3°	=	=	=	=	30	= = 16,2°
Nach	15—30	=	=	=	=		1—4½	im	Mittel	=	=	30	= = *17,33°*
Nr. 1.	Nach	7	Min.	lg.	Schneebade	ohne	Binde	Abfall	nach	20	Min.	Elevat.	10,4°
Nr. 2, 3, 9.	=	15	=	=	=	=	=	=	=	20	=	im *Mittel*	*13,73°*
Nr. 4.	=	30	=	=	=	mit	=	=	=	15	=	. . .	17,6°

II. Nach kalten Bädern (0—10°R.).

a) Differenz zwischen elevirtem und horizontalem Gliede.

Nr. 10.	Nach	5	Min.	Elevation	14,2°	Abnahme
= 11.	=	5	=	=	16,9°	= (5 Min. Herabhg. vorausgegang.)
= 14.	=	5	=	=	12,2°	=
= 15.	=	5	=	=	12,3°	=
= 18.	=	5	=	=	16,4°	=
= 19.	=	5	=	=	9,0°	=
= 20.	=	5	=	=	10,2°	=
= 23.	=	5	=	=	5,2°	=

Im Mittel nach 5 Min. Elevation *12,05°* Abnahme.

Nr. 10.	14,9°	Abfall	nach	15	Min.	Elevation
= 11.	17,7°	=	=	15	=	=
= 14.	14,7°	=	=	15	=	=
= 15.	12,4°	=	=	15	=	=
= 18.	18,1°	=	=	15	=	=
= 19.	10,6°	=	=	15	=	=
= 20.	12,8°	=	=	15	=	=
= 21.	12,5°	=	=	15	=	=
= 23.	9,8°	=	=	15	=	=

Temperaturabfall nach 15 Min. Elevation im Mittel *13,72°*.

Nr. 10.	15,4°	Abfall	nach	20	Min.	Elevation
= 11.	17,9°	=	=	20	=	=
= 14.	15,4°	=	=	20	=	=
= 15.	12,4°	=	=	20	=	=
= 18.	18,6°	=	=	20	=	=
= 19.	11,0°	=	=	20	=	=
= 22.	10,2°	=	=	20	=	=
= 23.	11,0°	=	=	20	=	=

Nach 20 Min. Elevation Abfall im Mittel *13,98°*.

Nr. 10. Abfall der Temper. nach 30 Min. Elevation 15,4°
= 14. = = = = 30 = = 16,2°
= 15. = = = = 30 = = 12,4°
= 17. = = = = 30 = = 16,5°
= 18. = = = = 30 = = 19,4°
= 19. = = = = 30 = = 11,8°
= 20. = = = = 30 = = 15,0°
= 21. = = = = 30 = = 15,0°
= 23. = = = = 30 = = 12,8°

Abfall der Temperatur nach 30 Min. Elevation im Mittel *14,94°*.

Nr. 14. Abfall der Temper. nach 45 Min. Elevation 17,0°
= 15. = = = = 45 = = 11,8°
= 18. = = = = 45 = = 19,8°
= 19. = = = = 45 = = 12,6°
= 20. = = = = 45 = = 16,0°

Temperaturabfall nach 45 Min. Elevation im Mittel *15,44°*.

Nr. 20. Abfall der Temper. nach 60 Min. Elevation 17,0°
= 21. = = = = 60 = = 15,5°

Im Mittel nach 60 Min. Elevation *16,25°* Abfall.

b) Differenz zwischen herabhängendem und elevirtem Arm.

1. Nach vorausgegangener Elevation.

Nr. 18. 18,5° Zunahme nach 30 Min. Herabhängens
= 21. 13,8° = = 30 = =

Im Mittel *16,15°* Zunahme nach 30 Minuten Herabhängens.

2. Nach vorausgegangenem Herabhängen.

Nr. 11. 0,8° Zunahme nach 20 Min. Elevation.

c) Differenz zwischen horizontalem und herabhängendem Arm.

Nr. 11. 18,7° Abnahme nach 5 Min. Herabhängens
= 13. 8,2° = = 10 = =
= 16. 5,4° = = 15 = =
= 18. 1,3° = = 30 = =
= 21. 1,1° = = 45 = =

Im Mittel *6,94°* Abnahme nach 45 Min. Herabhängens.

III. Nach lauen Bädern (10—16°R.)

a) Differenz zwischen elevirtem und horizontalem Arme.

Nr. 1. Abnahme nach 5 Min. Elevation 13,5°
= 3. = = 5 = = 13,5°
= 7. = = 5 = = 13,8°
Im Mittel = = 5 = = *13,6°*

Nr. 1. Abnahme nach 15 Min. Elevation 14,2°
= 3. = = 15 = = 13,7°
= 7. = = 15 = = 13,9°
Im Mittel = = 15 = = *13,93°*

Nr. 1. Abnahme nach 20 Min. Elevation 14,3°
= 3. = = 20 = = 14,0°
= 7. = = 20 = = 14,2°
Im Mittel = = 20 = = *14,17°*
Nr. 1. Nach 30 Min. Elevation Abnahme 15,0°
= 3. = 30 = = = 14,5°
= 7. = 30 = = = 14,5°
Temperaturabnahme nach 30 Min. Elevation im Mittel *14,66°*.
Nr. 1. Abnahme nach 45 Min. Elevation 15,7°
= 3. = = 45 = = 15,5°
Im Mittel = = 45 = = *15,6°*
Nr. 1. Abnahme nach 65 Min. Elevation 16,2°
= 3. = = 65 = = 16,3°
Im Mittel = = 65 = = *16,25°*

b) Differenz zwischen herabhängendem und elevirtem Arm.

Nr. 3. Zunahme der Temperat. nach vorausgegangener Elevation v. 70 Min. und horizontaler Lage 50 Min., beim Herabhängen um 12,1° in 10 Min.

c) Differenz zwischen horizontalem und herabhängendem Gliede.

Nr. 3. Abnahme nach 10 Min. Herabhäng. d. Armes 4,4° (Elev. vorausg.)
= 4. = = 115 = = = = 0,3°
= 6. = = 80 = = = = 0,2°
Im Mittel = = 80 = = = = *1,63°*

d) Differenz zwischen der Elevationswirkung mit gebundener und freier Hand im kalten Bade.

Mit Binde.

Nr. 4. Abfall 17,6° in 15 Min. Elevat.
= 7. = 14,5° = 15 = =
= 14. = 14,7° = 15 = =
= 17. = 16,5° = 30 = =
= 22. = 10,2° = 20 = =
= 23. = 11,0° = 20 = =
Im Mittel *14,08°* mit Binde.

Im Mittel ohne Binde *13,48°*.

Ohne Binde.

Nr. 1. Abfall 9,9° in 15 Min. Elevation
= 2. = 9,6° = 15 = =
= 3. = 14,4° = 15 = =
= 9. = 15,4° = 20 = =
= 10. = 14,9° = 15 = =
= 11. = 17,7° = 15 = =
= 15. = 12,4° = 15 = =
= 18. = 18,1° = 15 = =
= 19. = 10,6° = 15 = =
= 20. = 12,8° = 15 = =
= 21. = 12,5° = 15 = =

IV. Mittelwerthe nach heissen Bädern.

a) Differenz zwischen elevirtem und horizontalem Arme.

Nr. 3. Nach 5 Min. Elevation Temp.-Abnahme 0,4°
= 4. = 5 = = = = 0,1°
= 2. = 5 = = = Zunahme 0,1°
Im Mittel = 5 = = = Abnahme *0,13°*
Nr. 2. Nach 15 Min. Elevation Temp.-Abnahme 1,0°
= 3. = 15 = = = = 2,4°
= 4. = 15 = = = = 2,2°
Im Mittel = 15 = = = = *1,83°*

Nr. 3.	Nach	20	Min.	Elevation	Abnahme	3,4⁰
= 4.	=	20	=	=	=	2,9⁰
= 6.	=	20	=	=	=	1,6⁰ (Temp. n. d. Bade z. Vergl. genomm.)
Im Mittel	=	20	=	=	=	*2,63⁰*
Nr. 3.	Nach	30	Min.	Elevation	Abnahme	4,5⁰
= 4.	=	30	=	=	=	4,6⁰
= 6.	=	30	=	=	=	3,2⁰ (wie oben)
Im Mittel	=	30	=	=	=	*4,1⁰*
Nr. 2.	Nach	45	Min.	Elevation	Abnahme	5,8⁰
= 4.	=	45	=	=	=	6,2⁰
Im Mittel	=	45	=	=	=	*6,0⁰*
Nr. 4.	Nach	60	Min.	Elevation	Abnahme	6,6⁰
= 6.	=	60	=	=	=	6,8⁰
Im Mittel	=	60	=	=	=	*6,7⁰*

b) Differenz zwischen herabhängendem und elevirtem Arme.

Nr. 5. Nach 50 Min. Herabhängens und dann 15 Min. Elevation Abnahme 1,0⁰.

c) Differenz zwischen herabhängendem und horizontalem Gliede.

Nr. 5. Nach 50 Min. Herabhängens 0,2⁰ Zunahme.

Zusammenstellung der verschiedenen Mittelwerthe.

I.

	Nach 5 Min. Elevation	Nach 15 Min.	Nach 20 Min.	Nach 30 Min.	Nach 45 Min.	Nach 65 Min.
Schneebäder	10,86⁰ Abf.	13,2⁰ Abf.	13,36⁰ Abf.	15,6⁰ Abf.	15,17⁰ Abf.	16,0⁰ Abf.
Kalte Bäder 0–10⁰	12,05⁰ =	13,72⁰ =	13,98⁰ =	14,94⁰ =	15,44⁰ =	16,25⁰ =
Laue = 10–16⁰	13,6⁰ =	13,93⁰ =	14,17⁰ =	14,66⁰ =	15,6⁰ =	16,25⁰ =
Heisse = 16–40⁰	0,13⁰ =	1,83⁰ =	2,63⁰ =	4,1⁰ =	6,0⁰ =	6,7⁰ (60M.)

II.

Kalte Bäder . . .	22,91⁰ =	26,74⁰ =	27,34⁰ =	30,54⁰ =	30,61⁰ =	32,25⁰ =
Im Mittel	11,45⁰ =	13,37⁰ =	13,67⁰ =	15,27⁰ =	15,305⁰ =	16,125⁰ =
Laue Bäder	13,6⁰ =	13,93⁰ =	14,17⁰ =	14,66⁰ =	15,6⁰ =	16,25⁰ =
Differenz zu Gunsten lauer Bäder.	2,15⁰ =	0,56⁰ =	0,50⁰ =	0,61⁰ = (Zu Gunsten kalt. Bäder.)	0,295⁰ =	0,125⁰ =

Ad II.

Die Mittelwerthe des durch kalte und Schneebäder erreichten Temperaturabfalles wurden addirt, durch zwei dividirt und diese Summe mit der durch laue Bäder bewirkten verglichen.

V. Differenz zwischen Körper- und Handtemperatur.

α) Aus Abschnitt 2.

Nr. 1.	Unterschied	bei	der	I.	Versuchsperson		1,7⁰
= 2.	=	=	=	=	=	=	1,9⁰
= 3.	=	=	=	=	=	=	3,4⁰

Nr. 4. Unterschied bei der I. Versuchsperson 1,4°
= 5. = = = = = = 14,0°
= 6. = = = = = = 3,2°
= 7. = = = = = = 3,8°
Im Mittel Unterschied bei der I. Versuchsperson *4,2°*

β) Aus Abschnitt 3.

II. Nach kalten Bädern.

Nr. 1. Unterschied bei der VI. Versuchsperson 5,8°
= 2. = = = = = = 5,8°
= 4. = = = = = = 4,6°
= 6. = = = = = = 7,5°
= 7. = = = = = = 4,9°
= 17. = = = = = = 7,5°
= 20. = = = = = = 4,2°
= 21. = = = = = = 6,5°
Im Mittel Unterschied bei der VI. Versuchsperson *5,85°*

Nr. 9. Differenz an der VII. Versuchsperson 4,2°
= 10. = = = = = = 0,9°
= 19. = = = = = = 1,2°
= 23. = = = = = = 1,2°
= 12. = = = = = = 0,9°
= 15. = = = = = = 0,9°
Im Mittel Differenz an d. VII. Versuchsperson *1,55°* + 1,3° + 0,9° = 1,275°
= = = beiden = = *3,7°*

III. Nach lauen Bädern.

Nr. 1. Differenz an der VIII. Versuchsperson 2,4°
= 3. = = = = = = 3,1°
= 4. = = = = = = 3,8°
Im Mittel = = = = = = *3,1°*

Nr. 5. Differenz an der VII. Versuchsperson 1,2°
= 6. = = = = = = 1,9°
= 7. = = = = = = 0,8°
Im Mittel = = = = = = *1,3°*
= = = beiden = = *2,2°*

IV. Nach heissen Bädern.

Nr. 1. Differenz an der VII. Versuchsperson 1,2°
= 2. = = = = = = 0,7°
= 3. = = = = = = 0,8°
Im Mittel = = = = = = *0,9°*

Mittel aus den Durchschnittsdifferenzen der verschiedenen Versuchspersonen *3,606°*.

Körpertemperatur verglichen mit der Handtemperatur verschiedener Individuen.

Nr. 2. (S. 16)	Körpertemper.	37,5°	Handtemper.	36,8°
= 10. (S. 9)	=	37,3°	=	36,4°
= 20. (S. 12)	=	37,2°	=	33,0°
= 6. (S. 8)	=	37,0°	=	29,5°
= 7. (S. 8)	=	36,9°	=	32,0°
= 9. (S. 9)	=	36,2°	=	32,0°

Einwirkung vorausgehender Elevation auf nachfolgende horizontale und herabhängende Lagerung.

I. Vorausgegangene Elevation. *II. Keine Elevation.*

a) Auf horizontale Lage.

1. Nach Schneebädern.

Nr. 2. Nach 20 Min. horiz. Lage Abnahme . . . . . 9,2°

Nr. 5. Nach 20 Min. horiz. Lage Abnahme . . . . . 4,2°
= 6. Nach 20 Min. horiz. Lage Abnahme . . . . . 3,7°
Mittel nach 20 Min. horiz. Lage Abnahme 3,95

2. Nach kalten Bädern.

Nr. 15. Nach 20 Min. horiz. Lage Zunahme . . . . . 10,0°

Nr. 12. Nach 20 Min. horiz. Lage Zunahme . . . . . 7,6°

3. Nach heissen Bädern.

Nr. 3. Nach 20 Min. horiz. Lage Abnahme . . . . . 0,2°
= 4. Nach 20 Min. horiz. Lage Zunahme . . . . . 1,2°
Mittel nach 20 Min. horiz. Lage Zunahme . . . . . 0,5°

Nr. 1. Nach 20 Min. horizontaler Lage Abnahme . . . . 0,3°

Nach 20 Min. horizontaler Lage aus obigen Werthen eine Zunahme von 1,3°: im Mittel: 3,35°.

b) Auf herabhängende Lage.

1. Nach Schneebädern.

Nr. 3. Nach 20 Min. Herabhängens Zunahme . . . . 3,0°

Nr. 8. Nach 20 Min. Herabhängens Abnahme . . . . 2,2°

NB. Die einzelnen Temperaturdifferenzen wurden erhalten durch Benutzung der jeweiligen Temperatur gleich nach dem Bade und derjenigen nach der betreffenden Lagerung ebenderselben Hand.

D. Schlussfolgerungen.

Fragen wir uns nun, was alle diese Zahlen aussagen, so kommen wir zu folgenden Ergebnissen.

1. Die Temperatur der Hand ist stets niedriger als die Körpertemperatur, und zwar beträgt das von uns gewonnene Maximum der Differenz 14,0°, das Minimum 0,7°, das Mittel aus allen Durchschnittsdifferenzen 3,606° (S. 24).

Es muss hier angeführt werden, dass nicht bei jedem neu angestellten Versuche die Körpertemperatur frisch gemessen wurde, ebensowenig wie hier und da bei Aufnahme der übrigen Temperaturdifferenzen, wo z. B. die Temperatur der horizontal gehaltenen linken Hand mit der der elevirten oder herabhängenden rechten Hand verglichen wurde. — Hingegen wurde darauf gesehen, die verschiedenen Temperaturen möglichst des gleichen Tagesabschnittes, oder aber doch des nämlichen Tages mit einander zu vergleichen.

Man könnte mir deshalb einwenden, dass diese Versuche nicht Anspruch auf Genauigkeit machen können. — Da aber die Resultate derselben sehr genau mit anderen diesbezüglichen Ergebnissen übereinstimmen, so kann der Fehler wohl nicht bedeutend sein.

Niesse[1]) z. B. fand die mittlere Temperaturdifferenz zwischen Hand und Achsel im Schweisstadium 2,3°, im Froststadium aber 3,8° C., obwohl er die peripheren Messungen immer unter der Bettdecke vornahm, während bei diesen Versuchen die Arme stets auf derselben lagen.

Uebereinstimmend mit Wolff (l. c.) geht aus diesen Experimenten hervor:

2. Dass die Temperatur der Hand bei verschiedenen Menschen mit gleicher Haltung derselben eine sehr wechselnde ist, und zwar auch dann noch, wenn die Körpertemperatur die gleiche ist. Die Differenz beträgt z. B. zwischen Nr. 23 (Abschn. 3) und Nr. 5 (Abschn. 2) nicht weniger als 12,8° bei gleicher Körpertemperatur. Nach kalten Bädern ist das Mittel der Differenz 3,7°, nach lauen Bädern 2,2°, nach heissen 0,9° zwischen der nicht gebadeten Hand und Körpertemperatur (S. 24).

3. Die Temperatur der Hand variirt auch bei ein und derselben Person je nach der Zimmertemperatur im Maximum um 12,6°, im Minimum um 0,2° (S. 23 u. S. 24, V.-P. I).

4. Die Hohlhandtemperatur steigt und fällt mit der Körpertemperatur, wenn auch in sehr unregelmässiger Weise (S. 25).

---

1) l. c. S. 35 und 12.

Davis[1]) führt eine Beobachtung Wegscheider's an, nach welcher bei Fiebernden das Parallelgehen der Temperatur der Axilla und der irgend einer anderen Hautstelle zugegeben, nicht aber als nothwendig hingestellt wird.

ZWEITER ABSCHNITT.

Methode II.

Bei dieser Versuchsreihe können billiger Weise die dem ersten Abschnitt und der ersten Methode gemachten Einwände nicht in Frage kommen, indem erstlich das hunderttheilige Thermometer in der Interdigitalfalte zwischen Daumen und Zeigefinger in der Art befestigt wurde, dass die Kugel desselben immer vollständig von Haut umgeben war. Zweitens wurde dasselbe nach genauer Placirung und Befestigung durch einige Bindentouren während der Dauer des ganzen Versuches nicht mehr geändert.

Ich habe mich oft bei Wiederwegnahme des Thermometers durch langsames Oeffnenlassen der Hand überzeugt, dass dessen Kugel vollkommen gut gesessen. Diese Versuche ergeben nun die mit den Resultaten Wolff's übereinstimmende Thatsache, dass:

5. die Elevation eines Gliedes, hier des Armes, constant eine Temperaturerniedrigung desselben bedingt. Diese beträgt hier für 60 Minuten Elevation im Maximum 7,2°, im Minimum 2,0°, im Mittel 5,13° (S. 18).

6. die Stärke des Temperaturabfalles durch die Dauer der Elevation bedingt wird, aber eine gewisse Grenze nicht übersteigt und in der ersten Zeit am auffälligsten ist. Für 30 Minuten Elevation z. B. nur 3,8° Abfall im Mittel (S. 18).

7. durch die Elevation des Armes ein subjectives und objectives Kältegefühl in der Hand eintritt, oft begleitet von einem Kriebeln, Taub- und Entschlafensein. Bei Versuch 2, wo die Elevation volle zwei Stunden dauerte, wird über Schmerzen im Hand- und Ellenbogengelenk geklagt, während in Nr. 6 nur über solche in der Faust. — Wir ersehen ferner dass

8. das Herabhängenlassen eines Gliedes eine Temperaturzunahme desselben hervorruft, die ebenfalls bis zu einem gewissen Punkte von der Zeitdauer desselben abhängt.

Im Mittel beträgt dieselbe für 30 Min. Herabhängens 1,5° (S. 18).

9. Die durch die Elevation gesunkene Temperatur steigt sofort und bedeutend beim Wiederhorizontalhalten des Armes, nämlich im

---

1) l. c. S. 7.

Mittel für ½ Stunde horizontaler Lagerung 5,13°, für 1 Stunde 3,6° (S. 18).

10. Betreffs der Pulszahl ergibt sich die Thatsache, dass dieselbe durch die Elevation ebenfalls herabgesetzt wird, wenn auch nur in geringem Grade; im Mittel tritt eine Abnahme von 9 Schlägen ein (S. 18).

DRITTER ABSCHNITT.

Methode II.

Es sei vorausgeschickt, dass zur Feststellung der Durchschnittsdifferenzen, um möglichst Fehlerquellen zu vermeiden, nicht die gleich nach dem Bade erhaltene Temperatur, sondern die nach längerem Horizontalhalten einer Hand vor dem Bade gewonnene benutzt wurde.

Aus dieser Abtheilung geht die temperaturherabsetzende Wirkung der Elevation sehr deutlich hervor, indem wir hier enorme Differenzen erhalten. So beträgt der Temperaturabfall nach Schnee- und Eisbädern nach 65 Min. Elevation volle 16°, nach kalten (0—10°) und lauen Bädern (10—16°) nach 60 Min. Elevation 16,25° (S. 19, 21, 22). Ja, noch nach heissen Bädern macht sie sich geltend und beträgt nach 60 Min. Elevation 6,7° (S. 23).

Aus der Zusammenstellung der Mittelwerthe auf Seite 23 ersieht man sofort, dass der durch Elevation bedingte Temperaturabfall auch hier sich stricte an die Zeitdauer der Application derselben hält. Ferner dass

11. nach Application lauer Bäder (10—16°) der Temperaturabfall in den ersten 5 Min. am stärksten ist, um dann aber nur wenig mehr zuzunehmen, während bei den übrigen, besonders den Schneebädern, derselbe anfänglich wenig, später aber um so mehr ausgesprochen ist.

Aus Nr. 5 und 6 (S. 8) geht hervor, dass

12. nach Schneebädern die Temperatur, in Folge der bedeutenden Contraction der Gefässe, auch am horizontal gehaltenen Arm, continuirlich fällt. In Versuch Nr. 8 (S. 9) ist die Einwirkung intensiver Kälte so bedeutend, dass während 30 Min. Herabhängens des Armes die Temperatur sinkt, statt zu steigen, und weit unter der der gebadeten Hand bleibt. Nach kalten Bädern (½—2½°) hingegen steigt die Temperatur schon bei horizontaler Lage (S. 10, 12) und bei lauen durch das Herabhängenlassen sehr bedeutend, fast wieder bis zur Anfangstemperatur (S. 14, 15) zurück. Versuch Nr. 11, S. 9, 10 zeigt uns auch die Wirkung und Kraft vorausgehenden Herabhängens, indem nicht einmal die nachfolgende Elevation ein Steigen der Temperatur zu verhindern vermag.

Auffallend ist das Experiment Nr. 15, Seite 10, wo trotz Elevation eine fast fortdauernde Temperaturzunahme erfolgt. Es ist das einzige, das in geringem Grade der Aussage Wolff's zu entsprechen scheint, während alle übrigen Versuche derselben in auffallender Weise widersprechen. Vielleicht beruht es auf der sonst nirgends so kurzen Badezeit. Wolff[1]) sagt nämlich: „Ist die Hand durch sehr empfindliche Kältegrade, z. B. durch Wasserbäder von 0—5° C., abgekühlt, so entsteht in Folge davon eine derart vermehrte Erschlaffung der Gefässe, dass selbst die Elevation des Armes nicht die sehr schnell eintretende Temperatursteigerung der Hand auf 37° und darüber verhüten kann." In Du Bois-Reymond's Archiv (l. c.) spricht er sich ganz ähnlich aus: „Starke Abkühlung der Hand durch Wasserbäder von 0—5° erzeugt eine nachfolgende, derart vermehrte Erschlaffung der Gefässe, dass selbst die Elevation des Armes nicht das sehr schnelle Steigen der Handtemperatur auf 37° und darüber verhüten kann.

Wären diese Behauptungen Wolff's, dass durch empfindliche Kältegrade eine so enorme Erschlaffung der Gefässe eintritt, richtig, so könnte man obige Experimente gar nicht deuten, wie auch die physiologische Erklärung der Gefässdilatation eine neue und schwierige sein würde.

Hat man doch bis jetzt immer angenommen, dass Kälte eine Contraction, Wärme aber eine Erschlaffung der Gefässe hervorrufe. Als Beleg hierfür sei mir gestattet, Kronecker[2]) sprechen zu lassen: „Es ist (wohl zuerst von Winternitz) gezeigt worden, dass die durch Esmarch'sche Binde oder Abkühlung einer Hautstelle daselbst verminderte Circulation die Wärme herabsetzt, dagegen Hyperämie, durch Frottiren, Senfölеinreibungen und dergleichen bewirkt, die abgegebene Wärme (allerdings nicht ausnahmslos) steigert."

Niesse[3]) sagt ferner: „In der Kälte verengt sich der peripher gelegene Gefässapparat, die Heizoberfläche verkleinert sich somit, die Wärmeabgabe wird eine geringere.

Adamkiewicz[4]) sodann: „Es ist eine bekannte Eigenschaft des Capillarrohres, durch Wärme gedehnt und durch Kälte zusammengezogen zu werden. Hohe Temperaturen, die die Capillaren treffen, führen daher eine Anhäufung derselben mit Blut und niedrige Temperaturen wieder eine Entleerung der Blutgefässe herbei, ganz abgesehen davon, dass Kälte die Strömungsgeschwindigkeit in engen

---

1) Centralblatt für Chirurgie.
2) l. c. S. 336. 3) l. c. S. 13. 4) l. c. S. 266.

wie in weiten Röhren an sich schon herabsetzt.“ Ferner Seite 267: „Da die Capacität des Capillarraumes die Blut- und Wärmevertheilung beherrscht, so muss von dem Contractionszustande der peripherischen Capillaren das Verhältniss der Temperatur zu dem Inneren des Körpers und seiner Peripherie abhängen.“ — „Sie ziehen sich also zusammen und theilen weniger Wärme als gewöhnlich der Oberfläche mit, wenn es in der Umgebung kalt wird. Sie dehnen sich aus und führen der Oberfläche mehr Wärme zu als gewöhnlich, wenn die Umgebung hohe Temperaturen annimmt.“

Um, zum Ueberfluss fast, noch einer neueren Literaturquelle zu gedenken, die im gleichen Sinne sich ausspricht, erwähne ich Sonnenburg[1]): „Oertlich entsteht durch den reizenden Einfluss der Kälte Contraction der Gefässe als Folge der erhöhten Thätigkeit der Gefäss- und Empfindungsnerven, sowie der gesteigerten Irritabilität der Gefässmusculatur. Es gelangt weniger Blut in den eingeeisten Körpertheil, es entsteht locale Anämie. Das zum Körper zurückströmende Blut, welches sich in den Venen sammelt, fliesst viel langsamer, weil die Strömung der Flüssigkeiten bei sinkender Temperatur immer abnimmt. Die Venen sind daher ausgedehnt.“ Endlich noch Seite 4: „Es wirkt die Wärme direct erschlaffend auf die Musculatur der Arterien. Schon O. Weber und in neuerer Zeit Cohnheim, Halbauer u. A. beobachteten als directe Einwirkung der Wärme rapide Erweiterung der in der Nähe der Brandwunde gelegenen Arterien, Venen und Capillaren, beiläufig auf das Drei- und Vierfache ihres normalen Volumens.“

Alle diese Aussagen hingegen erklären zur Genüge die obigen Versuche und ihre Ergebnisse. — Wolff sagt ferner daselbst: „Dagegen kann man durch Abkühlung mittelst Luft von 12—15° oder mittelst Wasser von 15—20° C. unter Umständen eine bei mittlerer Zimmertemperatur beliebig viele Stunden hindurch andauernde Contraction der Handgefässe bewirken, die so bedeutend ist, dass selbst bei herabhängendem Arm das Thermometer in der geschlossenen Hohlhand nicht über 26° C. steigt, während die Hand blass bleibt und sich kalt anfühlt.“

Auch diesem Ausspruche treten unsere Experimente auf das Entschiedenste entgegen. Steigt doch z. B. nach Nr. 5 (S. 15) die Temperatur schon bei horizontaler Lagerung von 23,0° in 30 Min. auf 32,0°! Durch Herabhängenlassen des Armes aber entsteht eine solche Temperatursteigerung, dass z. B. dieselbe in Nr. 6 (S. 15) volle 12,1°

---

1) Deutsche Chirurgie. Lief. 14. S. 90, Verbrennungen und Erfrierungen.

in 80 Min. beträgt. Was endlich die Elevationswirkung anlangt, so ist sie gar nicht sehr verschieden von der durch kalte Bäder erreichten, obwohl nach Wolff's Theorie dieselbe sehr viel grösser sein müsste. Nach der Tabelle auf Seite 23 besteht allerdings ein fortlaufender Unterschied, der, mit Ausnahme der Differenz für 30 Min., die für die kalten mit 0,61°, zu Gunsten der lauen Bäder spricht, im Maximum mit 2,15° in 5 Min., im Minimum mit 0,125° in 60 Min. Man sieht also, wie der Unterschied immer geringer wird, um vielleicht nach längerer Zeit zu verschwinden, resp. negativ zu werden. Der Versuch Nr. 3 (S. 14) zeigt nach vorausgegangenem lauem Bade und 70 Min. Elevation noch eine Temperaturabnahme von 16,5°; Nr. 20 (S. 12) nach einem Bade von 4° nach 90 Min. Elevation noch eine solche von 18,0°.

13. Wir ersehen ferner, dass die heissen Bäder, wie es auch ganz übereinstimmend mit den übrigen Experimenten zu erwarten stand, die Elevationswirkung anfänglich hemmen, hingegen die Temperaturzunahme durch horizontale und herabhängende Lagerung des Armes bedeutend steigern (Nr. 1, 3, 5, S. 16, 17). Dass es, wie Wolff (l. c.) glaubt, am vortheilhaftesten ist, die Wirkung der Eisblase, resp. des Eises oder Schnees, durch untergelegte Compressen etwas abzuschwächen, geht zum Mindesten aus diesen Experimenten nicht hervor.

Nach der Zusammenstellung auf Seite 22 ist wenigstens die Durchschnittsdifferenz zwischen eingebundener und freier Hand im Bade sehr unbedeutend, nur 0,6° zu Gunsten der eingewickelten Hand betragend.

14. Demnach scheint der Unterschied nicht gross zu sein und die Application des Bades an freier Hand hat offenbar noch den Vortheil, schneller die gleiche Wirkung zu erzielen.

Was die Einwirkung der kalten Bäder auf die durch Elevation bewirkte Temperaturherabsetzung anlangt, so ersehen wir aus Seite 20 *d*,

15. dass dieselbe ziemlich genau an die Zeitdauer der Bäder gebunden ist. Der Abfall beträgt im Mittel für 5 Min. Elevation für Bäder von 1—4½° und gleicher Dauer 13,46°, für 10 Min. 13,9°, für 15 — 30 Min. 17,33°.

Sehr hübsch zeigt sich die anhaltende und kräftige temperaturherabsetzende Wirkung der Elevation auf Seite 25, wo sich herausstellt,

16. dass die Temperaturzunahme nach vorausgegangener Elevation am horizontalen Gliede im Mittel 2,05° geringer ist, als die ohne Elevation erhaltene Zunahme. Dass hingegen am herabhängenden

Arme die nach vorausgegangener Elevation erhaltene Zunahme grösser ist, als die ohne Elevation gewonnene, kann wohl nicht als maassgebend betrachtet werden, weil sich aus dieser Experimentenreihe zu wenig einschlägige Versuche finden, um nur einen Mittelwerth zu ermöglichen.

Ueberraschend ist die Thatsache, dass

17. auch nach heissen Bädern durch die Elevation eine deutliche Temperaturabnahme erzielt wird. Durch Wärmezufuhr werden ja die Gefässe dilatirt, die Temperatur erhöht, und trotzdem beträgt der Abfall nach 60 Min. Elevation noch 6,7° (S. 23). Dass nicht die ganze Wirkung auf Ausstrahlung der wärmeren Hand gegen die kältere Umgebung beruht, beweist, dass hingegen durch Herabhängen eine Zunahme erfolgt.

18. Die Zeitdauer eines Bades, und zwar eines kalten — weil nach diesen die Wirkung am anhaltendsten zu sein scheint — dürfte zwischen 5 — 20 Min. schwanken, um immer noch einen exquisiten Temperaturabfall erreichen zu lassen.

II. Der Puls.

Zur Erläuterung sei hier angeführt, dass bei der Aufnahme dieser Pulscurven an der Radialis bei Lageveränderungen des Armes möglichst dieselbe Befestigungsweise des Marey'schen Apparates angewendet wurde, wenn nicht, wie es einige Male vorkam, derselbe bei der Elevation durch die eigene Schwere herunter glitt und deshalb fester gebunden werden musste.

Auf die normalen Pulscurven, die blos zur Verdeutlichung des Unterschiedes aufgenommen, des Näheren nicht eingehend, wenden wir uns gleich zu den Curven, die durch vorausgeschickte kalte und warme Bäder, durch blose Lageveränderung des Armes und durch Combination beider Factoren erhalten wurden.

Durch die Application kalter Bäder wird anfänglich die Ascensionslinie der Pulscurve etwas höher, der Curvengipfel schlanker und spitzer, die Rückstoss- und Elasticitätswellen ausgeprägter, mit anderen Worten, der Puls wird kräftiger, etwas frequenter, die Arterie contrahirt und elastischer. (Taf. I Curve II.)

Sodann wird der Puls wieder kleiner, offenbar durch die noch stärker werdende Contraction der Gefässmusculatur. Etwas später ähnelt das Pulsbild wieder stark dem Normalen (Taf. I Curve II), um nach Wiederholung dieses Cyclus keine Veränderungen mehr zu zeigen.

Durch Erhöhung der Kältegrade, wie durch Eis- und Schneebäder, wird die schon oben hier und da anfänglich angedeutete Spannungszunahme des Arterienrohres noch stärker und deutlicher, indem sich an einzelnen Curven schwache anakrotische Erhebungen zeigen (Taf. I Curve II). Landois[1]) sagt über den Anakrotismus: „In ganz ähnlicher Weise, wie ein geringer Grad von Elasticität das Auftreten anakroter Erhebungen befördert, ebenso begünstigt eine grössere Spannung im Inneren des Rohres dasselbe. — Alle Momente also, welche die Zeit bis zur maximalen Ausdehnung verlängern oder die Schwingungen der gespannten elastischen Wände vergrössern, werden im Stande sein, anakrote Elevationen zu bewirken. Die Rückstosselevation fällt am Pulse um so deutlicher aus, je kürzer die primäre Pulswelle und umgekehrt. Die Rückstosselevation ist um so grösser, je geringer die Spannung der Arterienwand ist und umgekehrt."

Auf Taf. I Curve II zeigen sich die Rückstosselevationen an den drei letzten Pulscurven viel deutlicher, als an den entsprechenden normalen Curven. Der Anakrotismus würde hier vielleicht eher als Folge der verminderten Elasticität der Arterienwand aufzufassen sein, bedingt durch Contraction derselben. — Die Einwirkung heisser Bäder sehen wir deutlich auf Taf. I Curve III.

Die Ascensionslinie ist niedrig, der Curvengipfel bogenförmig verlaufend, und am absteigenden Schenkel erscheinen weder Elasticitäts- noch Rückstosswellen. Etwas später tritt nun noch deutliche Anakrotie bei Erhöhung der Ascensionslinie und Wiederauftreten von katakroten Erhebungen ein. (Taf. I Curve III.) Diese Veränderungen hingegen könnten sich durch die Annahme einer Gefässerschlaffung erklären lassen.

Bei herabhängendem Arme finden wir, dass der Puls kleiner wird, die aufsteigende Curvenlinie fast durchgehends niedrig ist und sie sich in grösseren Intervallen folgen, so dass die Curve sich etwas einer geraden Linie nähert (Taf. II Curve IV) und der Puls aus einem normal katadikroten (Quinke[2])) zu einem katakroten wird (Taf. II Curve IV). Alles dieses vielleicht, weil in Folge des hydrostatischen Druckes der hohen Blutsäule und der starken Füllung der Gefässe (Röthung der Hand und Temperatursteigerung) die Elasticität der Wandungen nicht zur vollen Geltung kommen kann, da das bereits ad maximum ausgedehnte Gefässrohr durch die neu ankommende Blutwelle nur mehr eine geringe Excursion ausführen kann. Riegel[3]) sagt hierüber: „Die Aenderung der Grösse des Einzelpulses wird in

1) l. c. S. 146 und 151. 2) l. c. S. 51. 3) l. c. S. 1238.

der Regel diesen Druckschwankungen parallel gehen, derart, dass mit dem Sinken des Blutdruckes auch der Einzelpuls kleiner, mit dem Steigen desselben grösser wird, muss aber nicht unbedingt diesen parallel gehen; so wenig wie mit der Zu- und Abnahme der absoluten Blutmenge die Grösse des Einzelpulses in gleichem Maasse steigen und fallen muss, ebensowenig wird mit dem Sinken des Blutdruckes der Einzelpuls stets in gleichem Grade an Grösse abnehmen müssen, wenn auch in vielen Fällen abnehmen."

Auf die Betrachtung der Veränderungen, welche die Elevation auf die Pulscurven hervorruft, übergehend, zeigt sich, dass, wie durch die Einwirkung kalter Bäder, auch durch Elevation allein deutliche Anakrotie eintritt. Statt aber, dass diese von verstärkten Elasticitätselevationen wie bei den kalten Bädern gefolgt sei, bemerken wir hier eher eine Abnahme derselben.

Landois [1]) gibt darüber folgende Erklärung: „Die Elasticitätselevationen sind um so prägnanter, je elastischer die Röhrenwand ist. — Nimmt die Spannung der Röhrenwandung zu, so nehmen die Elasticitätselevationen an Zahl und an Grösse zu und die Rückstosselevation wird verhältnissmässig schwächer ausgebildet."

Der Beginn des Anakrotismus durch Elevation allein ist verschieden. Leider wurden die ersten Pulscurven immer erst nach 5 Min. Elevation aufgenommen, so dass sich gegen die auf die Zeit von 1—5 Min. beziehenden Aussagen Urlichs', dass „schon kurz nach der Elevation die Erschlaffung und der Elasticitätsverlust der Arterie beginne, um nach 5 Min., selten etwas darüber, den höchsten Grad der Erlahmung erreicht zu haben", direct nichts einwenden lässt.

Für die Zeit von 5 Min. Elevation an passt aber dies ganz und gar nicht, und deshalb kann ich mir nicht recht erklären, dass schon nach einigen Minuten die grösstmöglichste Erlahmung des Gefässrohres erreicht sein soll, da nach unseren Curven noch ausgesprochene Anakrotie nach 45 Min. (Taf. II Curve V), eine Andeutung davon nach 63 Minut. (Curve V) vorhanden ist. Auf Taf. II Curve V beginnt Anakrotie erst mit 15 Min. Elevation, ist nach 20 Min. wieder verschwunden, um nach 25 Min. eine Andeutung davon wahrnehmen zu lassen. Von jetzt an verschwindet er wieder ganz, um aber noch nach 85 Min. deutliche Elasticitätsabnahme erkennen zu lassen.

Bei einem mit Atherom behafteten alten Manne zeigt sich (Taf. II Curve V) keine ausgesprochene Anakrotie, wie auch nicht an den Curven

---

1) l. c. S. 114 und 131.

eines äusserst anämischen Individuums auf Taf. II Curve V wo durch die Elevation nur eine auffallende Kleinheit des Pulses sich zeigt.

Nach Riegel ist aber nicht allein der Anakrotismus, sondern auch der langsame und träge Uebergang der Ascensions- in die Descensionslinie ein deutlicher Beweis der Elasticitätsabnahme. Auf Taf. II Curve V ist dies nun sehr deutlich ausgesprochen, indem die einmal erreichte Curvenhöhe sich eine Zeit lang constant hält, um dann plötzlich zu fallen, so dass fast das Bild eines halben Rechteckes oder Quadrates ⌐‾\ entsteht.

Wie wir oben schon gesehen, rufen Kälte und Wärme allein schon Anakrotismus hervor, ganz wie die Elevation.

A priori sollte man glauben, dass durch Combination dieser beiden Factoren auch eine Vermehrung und Verstärkung dieses Anakrotismus zu erhalten sei, was denn auch wirklich der Fall ist.

An den Pulsbildern auf Taf. II Curve VI, trifft dies nicht sehr ausgesprochen zu, indem sich hier die Elasticitätsabnahme statt durch Anakrotismus mehr allein durch Abflachung des Curvengipfels kenntlich macht, um erst nach 77 und 90 Min. Elevation ersteren deutlich aufzuweisen. Nach differenteren Kälteapplicationen und Elevation aber tritt Anakrotie früher auf und ist deutlich ausgesprochen (Taf. II Curve VI). Doch auch hier zeigt sich wie auch bei den anderen Abtheilungen, wo Elevation allein in Betracht kommt (Taf. II Curve V), eine grosse Inconstanz der Pulsbilder, indem diese nach einiger Zeit wieder die schönsten schlanken Curvengipfel mit ausgesprochenen Elasticitätserhebungen (Taf. II Curve V) und hoher Ascensionslinie zeigen.

Dies widerspricht in eclatanter Weise der Behauptung Urlichs' (l. c.) — sowie ich ihn wenigstens verstanden. Er sagt nämlich: „Indem ich nun dem nachging, — es handelt sich um die steilabfallenden Curvengipfel [1]) — wie lange dieses eigenthümliche Verhalten des Pulses anhält, fand ich das Curvenbild unverändert bis zur Senkung des Armes dasselbe bleibend."

Man braucht ja nur einen Blick auf Taf. II Curve V) zu werfen, um zu sehen, dass schon innerhalb der Elevationsdauer schlanke Curvengipfel mit abgeflachten abwechseln.

Auf Taf. I Curve II findet dieser auffallende Wechsel schon nach Gebrauch kalter Bäder am horizontalen Arm statt und auf Taf. II Curve VI finden wir in Curve III ziemlich spitzzulaufende Curvengipfel nach 50 Min. Elevation und lauem Bade, während nach 65, 77 und 90 Min. dieselben fast bogenförmig verlaufen.

---

1) Anmerkung des Verfassers.

Aber auch an der nicht durch Bäder in ihrer Temperatur beeinflussten Hand finden noch während der Elevation solche Veränderungen der Elasticität der Arterienwandungen statt, wie die Taf. II Curve V sehr deutlich zeigen.

Eine Erklärung der Entstehung dieser steil aufsteigenden, spitzen Curvengipfel mit ausgesprochenen Elasticitätsschwankungen, wie wir solche auf Taf. II Curve VI u. VII finden, gibt Urlichs, indem er sagt: „Das im Anfange der Descensionslinie sichtbare, ungemein jähe Absteigen erklärt sich wohl dadurch, dass die Contraction der Gefässwand der Ausdehnung sofort folgt, die Blutmenge im Arterienrohr jedoch dadurch, dass sie sowohl nach der Peripherie als nach dem Centrum abfliessen kann, eine so geringe bleibt, dass der absteigende mit dem aufsteigenden Schenkel fast zusammenfallen müssen."

Dies genügt zum Theil allerdings zur Erklärung der während der Elevation aufsteigenden Veränderungen, nicht aber der ganz ähnlichen am horizontalen Arme nach Application kalter Bäder sich ergebenden, wo ja von einem nach zwei Seiten stattfindendem Blutabfluss nicht die Rede sein kann.

Vielleicht aber könnte man zur Erklärung derselben an eine durch die Reizwirkung der Bäder bedingte Steigerung der Contractionen der Gefässmusculatur, wie sie an kleinsten Arterien schon beobachtet sind, denken. Forster[1]) sagt hierüber: „Die kleinen Arterien zeigen oft Schwankungen ihres Kalibers, die man spontan nennen könnte, und diese haben grosse Neigung, einen deutlich rhythmischen Charakter anzunehmen. Der Umfang und die Intensität der Verengerungen und Erweiterungen wechseln sehr beträchtlich. Unregelmässige Variationen zeigen sich auch, wenn das Thier anscheinend ungestört ist."

Durch Vereinigung der Wirkung sehr warmer Bäder mit der der Elevation tritt Anakrotismus auch ziemlich früh auf, und zwar in einer so allmählich fortschreitenden Weise, dass man sehr gut seine Entstehung und Weiterentwicklung zu studiren vermag (Taf. III Curve VIII). Zehn Minuten nach der Elevation zeigt sich auf dem niederen Curvengipfel eine deutliche, wenn auch nur wenig ausgesprochene, fast nur als Pünktchen erscheinende anakrotische Erhebung. Nach 15 Minuten hat die Spitze der Curve sich ziemlich abgeflacht, zeigt fast nichts mehr von Anakrotie, die aber nach 18 Minuten Elevation wieder deutlicher erscheint und nach 24 Minuten unzweifelhaft als solche zu erkennen ist. Hierbei zeigt die Descensionslinie gar keine Erhe-

1) Lehrbuch der Physiologie. S. 170 der Ausgabe Kleinenberg 1881.

bungen. 28 Minuten später hat der Anakrotismus wieder bedeutend an Deutlichkeit verloren, gewinnt sie aber in vollem Maasse in der nach 33 Minuten aufgenommenen Curve, die noch eine deutliche Rückstosselevation zeigt, welche dann nicht mehr verschwindet, wie es der Anakrotismus nach 47 und 50 Minuten Elevation wieder thut. Nach Ablauf von 54 Minuten tritt derselbe wieder auf, und zwar sehr tief an der Ascensionslinie, um dann abermals zu verschwinden. Endlich finden wir auf Taf. III Curve VIII, welche die Wirkung der Wärme, gekennzeichnet durch die im Bogen verlaufende Curve und die der Elevation, durch die früh und deutlich auftretende Anakrotie ausgesprochen zeigen.

Vor Beendigung dieser Arbeit sei mir noch gestattet, die daraus resultirenden theoretisch-praktischen Schlüsse kurz anzudeuten. Wie Wolff (l. c.) schon gezeigt, kann die Elevation als vollkommener Ersatz der Esmarch'schen Einwicklung als Blutersparungsmethode bei Zuhülfenahme — nach Wolff lauer, nach unseren Versuchen besser kalter Bäder — zur Ausführung kleinerer Operationen an den peripheren Theilen der Extremitäten mit vollkommener Sicherheit der Blutstillung benutzt werden, und zwar noch mit dem grossen Vortheil, dass sie keine Lähmung der Gefässnerven im Gefolge hat, wie dies für die Esmarch'sche Einwicklung von J. B. Roberts[1]) nachgewiesen worden ist. Dass dies durch die Elevationsmethode nicht eintritt, ist durch unsere Versuche — wir legen Werth auf diesen Nachweis — direct constatirt, da gezeigt ist, dass noch nach längerer Elevationsdauer die Pulscurve am horizontalen Arme der normalen sich wieder nähert, indem die Contraction der Gefässe, welche die während der Elevation mangelnde Füllung derselben ausglich dadurch, dass das Gefässlumen sich seinem verringerten Inhalte anpasste, wieder nachlässt und zum normalen Gefässtonus herabsinkt. Ebendasselbe beweist auch die sofort mit der Lageveränderung wieder zunehmende Temperatur der Handfläche. Dass bei Anwendung der Elevation keine Gefässnervenlähmung eintritt, ist auch schon deshalb anzunehmen, weil hier das bei der Esmarch'schen Einwicklung offenbar schädliche Moment der Compression von Nerven vollständig wegfällt und nur der hydrostatische Druck in Betracht kommt. Jürgensen[2]) sagt hierüber: „Für die zuführenden Gefässe, die vom Centrum gegen die Peripherie verlaufenden, wird die Schwerkraft als Widerstand eingesetzt, für die rückführenden, von der Peripherie zum Centrum hinstrebenden, tritt die Schwere als Triebkraft auf.“ Dass man aber von der ge-

1) Centralblatt für Chirurgie. 1879. S. 69.
2) v. Ziemssen's Handbuch der allgem. Therapie. I. Bd. 2. u. 3. Theil. S. 154.

sunkenen Temperatur auf einen geringeren Blutgehalt des gemessenen Körpertheiles und umgekehrt schliessen darf, geht aus den Worten Winternitz's[1]) hervor: „Die Temperatur eines Theiles steht nämlich in der exactesten Abhängigkeit von der demselben zugeführten Blutmenge. Sie sinkt und steigt im geraden Verhältniss mit dieser. Bei Contraction eines arteriellen Blutgefässes muss sich die Temperatur in dem ganzen Circulationsgebiete desselben erniedrigen.“ — In ähnlichem Sinne drückt sich Landois[2]) aus, indem er sagt: „Von dem Blutreichthum eines Organes, sowie von der Zeit, innerhalb welcher die Blutmasse desselben durch die Circulation sich erneuert, wird in hohem Grade die Eigenwärme bestimmt.“ — Aber nicht nur bei kleineren, sondern auch bei grösseren Operationen, wie Amputationen und Resectionen, ist die Elevationsmethode von nachhaltigem Nutzen, und zwar sollte sie — häufiger, als wie es jetzt geübt wird — schon einige Zeit, eine halbe bis eine Stunde, vor Beginn der Operation, jedenfalls aber nach derselben stets angewendet werden, um dadurch den Blutverlust überhaupt zu verringern, namentlich aber um vor jeder Nachblutung zu sichern.

Natürlicherweise kann bei solchen grossen Operationen der elastische Schlauch nicht entbehrt werden, da die durch die Elevation hervorgerufene Arteriencontraction sich nur auf Gefässe kleineren Lumens erstreckt; es lassen sich aber beide Methoden ganz gut miteinander verbinden, wodurch sie sich ergänzen und der Effect ein grösserer ist.

Dieses Verfahren ist von König[3]) des Oefteren geübt worden und er sagt hierüber Folgendes:

„Wir haben bei steiler Erhebung des Extremitätenstumpfes (bei Amputationen[4])) nie mehr der zweifelhaften Vortheile der Elektricität bedurft.... Nach Vollendung der Knieresection stellt sich ein Gehülfe auf einen neben dem Operationslager stehenden Stuhl und hebt das Glied am Unterschenkel und Fuss senkrecht in die Höhe, wobei ihn nach Umständen ein zweiter Gehülfe durch Halten des Oberschenkels unterstützt. In der Wunde sichtbare Gefässe sind vorher unterbunden und ebenso sind die Catgutfäden durch die Knochen vorher eingeführt, aber nicht geknüpft worden. Jetzt wird der Schlauch gelöst. Ist die Erhebung vollkommen eine senkrechte, so erstaunt man darüber, so gut wie nie eine Arterie spritzen zu sehen

1) Hydrotherapie. 1881. S. 99.
2) Physiologie des Menschen. 1881. S. 399.
3) Centralblatt für Chirurgie. 1879. S. 537.
4) Anmerkung des Verfassers.

und auch die venöse Blutung bleibt eine ganz ausserordentlich mässige. Wir haben bei mindestens einem Dutzend Kniegelenksresectionen aus der letzten Zeit nie mehr nöthig gehabt, etwas Weiteres zur Blutstillung zu thun. Doch beschleunigt man jetzt die Anlegung der Nähte und die Drainirung der Wunde, welche Leistungen sämmtlich bei senkrecht erhobenem Gliede vorgenommen werden müssen, ebenso wie die nun folgende Anlegung des grossen, mit viel untergelegter Gaze verstärkten Compressionsverbandes. Ist der Verband fertig, so kommt das Glied in eine lange Blechrinne mit Volkmann-schem Fussstück oder in einen Drahtstiefel, der Patient wird immer mit senkrecht erhobenem Fusse transportirt und für die ersten zwei Tage auch so gelagert. Es lässt sich dies sehr einfach durch einen umgestülpten Stuhl, an dessen mit Kissen gepolsterter Lehne das Glied festgebunden wird, oder auch durch Suspension erreichen. Nach 24 Stunden wechseln wir den Verband, behalten aber die steile Lage noch für ein bis zwei weitere Tage je nach der Gefahr der Blutung bei. Eine irgend nennenswerthe Nachblutung haben wir dabei nie gesehen.“

Dass ferner die Suspension auch direct als Blutstillungsmittel bei Verwundungen der Extremitäten angesehen werden darf, geht aus den Worten Vogt's[1]) deutlich hervor: „Die Suspension mit gleichzeitiger Compression ist auch die erste Maassnahme, falls es sich um stärkere palmare Blutungen handelt.“

Zweitens müssen wir die Elevationsmethode als ein — für die Extremitäten wenigstens — energisches, anhaltendes und sehr bequem zu handhabendes Antiphlogisticum ansehen, das durch Herabsetzung der Temperatur auch den Blutzufluss erniedrigt und dadurch direct Hyperämie, indirect die durch dieselbe bedingten Schmerzen herabsetzt und zugleich alles das bietet, was Winternitz[2]) für die Anwendung der Hydrotherapie bei Hyperämien verlangt: „... genügend lange und gleichmässige Kälteeinwirkung, mit Vermeidung der Berührung mit differenten Medien, mit Vermeidung excessiv niedriger Temperaturen.“

Da die Elevation zudem in ihrer praktischen Anwendung sehr bequem und einfach ist, kann sie wohl für viele Fälle die etwas unbequeme Hydrotherapie ersetzen. Zur Erklärung dieser antiphlogistischen Wirkung der Elevation möge die Aussage Jürgensen's (l. c.) dienen: „Durch das Hochlegen wird die in der Zeiteinheit an Ort

---

1) Deutsche Chirurgie. Lief. 64. S. 60.
2) Hydrotherapie. 1881, S. 99.

und Stelle vorhandene Blutmenge eine geringere, man sieht aber leicht ein, dass dadurch keineswegs ohne Weiteres ungünstige Ernährungsbedingungen gesetzt sind. Kommt es doch nicht darauf an, dass möglichst viel, sondern darauf, dass möglichst leistungsfähiges Blut an dem Orte der Entzündung die Gefässe durchfliesst. Das Venenblut und die Lymphe werden durch die Schwere in dem hochgelegten Gliede von dem Orte der Entzündung rascher entfernt. Dadurch tritt eine Herabsetzung der Gewebsspannung ein, die als Widerstandsverminderung den leicht comprimirbaren, in dem entzündeten Theil verlaufenden Gefässen, vor Allem den Capillaren zu Gute kommt. Da in diesen und den ihnen, physikalisch betrachtet, nahestehenden kleinsten Venen das Haupthinderniss liegt, gerade hier die von Cohnheim so entschieden hervorgehobene Vermehrung der Gleitungswiderstände, der Adhäsion zwischen Blut und Gefässwand, sich geltend macht, so wird eine Abnahme der Aussenspannung, welche die Blutbahnen durch Annäherung der Gefässwandungen an einander zu verkleinern strebt, die Geschwindigkeit der Strömung durch die nun weiter gewordenen Röhren zu erhöhen wohl geeignet sein."

Einer gewichtigen Stimme, die ebenfalls für die Anwendung der Elevation bei Entzündungen spricht, müssen wir noch Gehör schenken. Billroth nämlich sagt in seiner allgemeinen chirurgischen Pathologie und Therapie [1]): „Ferner ist auch die erhöhte Lagerung für den verletzten Theil nicht zu vernachlässigen, wo sie ausführbar ist. Dass die Schwere bei der Blutbewegung eine Rolle spielt, können Sie leicht an sich selbst prüfen; lassen Sie einmal 5 Minuten lang den Arm ganz schlaff ohne alle Muskelspannung hängen, so werden Sie eine bedeutende Schwere in der Hand fühlen und die Venen auf dem Handrücken stark anschwellen sehen; halten Sie dagegen den Arm längere Zeit in die Höhe, so erblasst die Hand rasch und wird dünner. So lange sich schwächliche Personen in horizontaler Lage im Bett befinden, sehen sie z. B. am Morgen weit voller im Gesicht aus, als wenn sie den Tag über den Kopf aufrecht getragen haben. Für Entzündungen an der Hand hat Volkmann die verticale Suspension des Armes als ein mächtiges Antiphlogisticum in neuester Zeit dringend empfohlen; auch ich habe diese Methode in Folge dessen angewandt und in Fällen von Hautentzündungen sehr wirksam gefunden, für tiefe Entzündungen, z. B. des Handgelenks, scheint sie weniger zu leisten." Auf Seite 533 wird aber die Elevation doch noch zur Unterstützung der Heilung chronischer Knochenentzündungen empfohlen,

1) 1876. S. 193.

indem es dort heisst: „Hohe Lagerung des entzündeten Körpertheils ist ein gutes Unterstützungsmittel für die Heilung, indem dadurch jede venöse Stauung vermieden wird; diese mechanische Unterstützung für den Abfluss des venösen Blutes ist keinesfalls zu unterschätzen.“

Drittens ist ebenfalls schon praktisch die günstige Wirkung der Elevation auf erfrorene Glieder erprobt. Sonnenburg[1]) drückt sich hierüber folgendermaassen aus: „Ferner schreite man möglichst bald zur Suspension der erfrorenen Extremitäten. Bergmann und C. Reyher (nach brieflicher Mittheilung des letzteren) nahmen keinen Anstand, alle vier Extremitäten gleich nach der Erfrierung vertical zu suspendiren, und waren mit dem Erfolge sehr zufrieden. Sie glauben dadurch der so sehr zu befürchtenden Progression des Brandes wirksam entgegentreten zu können.... Offenbar war die Heilung, was die Schnelligkeit derselben als auch weiter die Endresultate anbetraf, an den Füssen, an denen die Suspension sofort vorgenommen war, befriedigender ausgefallen als an den Händen, die zuerst einfach mit kalten Compressen bedeckt wurden.... Man versäume dann aber nicht, sofort zur Suspension der erfrorenen Glieder zu schreiten, mit Ausnahme vielleicht derjenigen Fälle, in denen nur eine sehr geringe Einwirkung von Kälte stattgefunden hat. Doch da wir nur selten im Stande sind, den Grad der Erfrierung richtig zu beurtheilen, so zögere man auch in den leichteren Fällen nicht zu lange mit der Suspension, der Hohllagerung der Extremitäten...“

Selenkoff schreibt nach eigenen Erfahrungen über den günstigen Einfluss der Suspension Folgendes: „Die Suspension und hohe Lagerung der Glieder ist für die Behandlung der Erfrierungen von unschätzbarem Werthe. Gleich anfangs angewandt, verhindert sie fast jede Schwellung oberhalb der Demarcation, im weiteren Verlaufe hebt sie selbst bedeutende Schwellungen in vier Tagen bis zwei Wochen auf. Bei Erfrierungen ersten Grades wirkt sie exquisit schmerzstillend, während ich bei Gangrän oft bemerkt habe, dass nach einigen Tagen nach der Suspension die Schmerzen stärker waren, erst später wieder geringer wurden. In solchen Fällen erscheinen mehrstündige Pausen wohlthätig. — Bei Anästhesie kehrte in einem Falle die Sensibilität in drei Tagen vollständig wieder, die Temperatur wurde in fünf Tagen wieder hergestellt. In diesem Falle scheint mir zweifellos die Hautgangrän durch Suspension und warme Einwickelung abgewandt worden zu sein.“ Mit Zuhülfenahme des

---

1) l. c. S. 108 u. ff.

Citates 2 auf Seite 498 wird uns die Ursache der günstigen Beeinflussung der Heilung erfrorener Glieder durch Elevation auch theoretisch näher gerückt, besonders wenn noch die Elevationswirkung berücksichtigt wird. — Sodann hat die Elevationsmethode eine jedenfalls sehr berechtigte Anwendung bei den in ihrer Behandlung oft so hartnäckigen varicösen Unterschenkelgeschwüren gefunden, wie aus den Worten Billroth's[1]) deutlich hervorgeht: „Für die meisten Fälle (solcher Geschwüre[2])) ziehe ich indessen eine Behandlung bei ruhiger hoher Lage des Beines im Bett nach den früher aufgestellten Principien vor ...“

Nun haben wir noch einen Blick auf zwei Krankheitsprocesse zu werfen, deren Ursache der Wirkungsweise der Elevation entgegengesetzt ist und die daher — theoretisch wenigstens — die Anwendung der Suspension zur Therapie derselben, nämlich der Frostbeulen und der entzündlichen Exsudation erkrankter Körpertheile, berechtigen und ihrer Wichtigkeit halber zur praktischen Erprobung derselben einladen. Allerdings ist das mir zur Verfügung stehende Material zur Bekräftigung meiner Ansicht ein sehr geringes. Billroth[3]) sagt über die Pernionen: „Die Frostbeulen sind bedingt durch eine Paralyse der Capillaren mit seröser Exsudation in das Gewebe der Cutis.“

Ist daher nicht mit Recht anzunehmen, dass die Elevation, welche eine so eminente Contraction kleinerer Gefässe hervorzurufen im Stande ist, auch die paralylitischen Capillaren der Frostbeulen — in ihrem Beginne wenigstens — wieder contractions- und damit arbeitsfähig mache?

Dass die durch die Suspension bedingte Herabsetzung des Blutgehaltes auch die seröse Exsudation einzuschränken und dadurch ebenfalls günstig auf die Frostbeulen zu wirken vermag, geht, glaube ich, deutlich aus Winternitz's[4]) Worten hervor, die uns zugleich auf die oben angedeutete anticongestive Einwirkung der Elevation auch auf andere Krankheitsprocesse führen: „Die anticongestive Methode wird auch von Einfluss sein auf die Consequenzen der entzündlichen Reizung, die Exsudation. Bekanntlich entstammt ein grosser Theil der entzündlichen Exsudation dem Gefässinhalte, indem sowohl flüssige als corpusculäre Bestandtheile des Blutes dem Exudate zu Grunde liegen. Durch die oben geschilderte Verminderung der Blutzufuhr zu den entzündteten Organen wird ein günstiger Einfluss auf

---

1) l. c. S. 499. 2) Anmerkung des Verfassers. 3) l. c. S. 304.
4) l. c. S. 259.

die Quantität der Exsudation gewonnen, es wird diese beschränkt werden können.

Ich habe bei einer anderen Gelegenheit gezeigt, dass man durch Verminderung der Blutzufuhr zu einem verwundeten oder geschwürigen Theile die Quantität des abgesonderten Eiters ganz willkürlich profuser oder spärlicher machen kann. Ebenso gelingt es, durch energische Ausführung der anticongestiven Methode die Menge der primären Exsudation zu beschränken."

Es wäre demnach experimentell festzustellen, ob diese von der Elevationsmethode theoretisch zu erwartenden Erfolge sich auch in praxi bewähren würden. Namentlich bei den so häufigen cariösen Erkrankungen der Fuss- und Handwurzelknochen, die meist mit profuser, stinkender Eiterabsonderung einhergehen und die aus irgend einem Grunde nicht gleich operativ behandelt werden können, wäre es von grossem Nutzen, wenn man wenigstens etwas die den Kranken consumirende Eiterung hintanhalten könnte. Die Möglichkeit eines günstigen Erfolges gewinnt noch an Kraft, wenn wir erfahren, dass mit der Esmarch'schen Einwickelung ähnliche Resultate schon erzielt worden sind. Cohn hat, wie v. Mosengeil[1]) mittheilt, dieselbe „bei einer subcutanen Phlegmone mit Abscessbildung, bei einer nach Anstrengung aufgetretenen schmerzhaften Schwellung am Vorderarm und bei einem seit 1½ Jahren bestehenden Tumor albus, der bis dahin durch forcirte Extension und Gypsverband behandelt worden, mit Erfolg angewendet."

Es erübrigt uns noch, der etwaigen Nachtheile der Elevationsmethode zu gedenken. Was man ihr vorwerfen kann, ist allein, dass sie bei längerer, ganz senkrechter Anwendung eine Abnahme des Gefühles und ~~der~~ Schmerzen im elevirten Theile hervorruft. Sonnenburg[2]) sagt bei Besprechung der Therapie erfrorener Glieder: „Man wird aber immer finden, mag man Suspension nach der einen oder anderen Methode ausführen, dass diese Lage den Kranken auf die Dauer unerträglich wird und eine grosse Willensenergie von Seiten der betreffenden Patienten dazu gehört, um besagte Lage nur wenige Tage auszuhalten. Denn die Kranken sind nicht im Stande, die Rückenlage auch nur auf wenige Augenblicke zu verlassen, sie werden daher unruhig, verlangen dringend aus der Lage befreit zu werden oder suchen sich loszureissen." Da sich aber dieser Ausspruch auf eine sehr langdauernde Anwendung der Elevation auf beide untere Extremitäten zugleich bezieht, welche Anwendungsweise doch

---

1) Diese Zeitschrift. 1878. S. 231. 2) l. c. S. 111.

nicht häufig vorkommen dürfte, und die Schmerzen rasch ohne üble Folgen mit der vorgenommenen Lageveränderung wieder verschwinden, so kann dies kein triftiger Grund gegen die Verwendung der Elevationsmethode sein, um so weniger, als sie so grosse Vortheile darbietet und sehr leicht in ihrer Application modificirt werden kann, wie z. B. durch nur allmähliche Vergrösserung des Elevationswinkels von einem spitzen bis zu einem rechten, so dass auch noch diese geringen Schmerzen dadurch bedeutend an Intensität abnehmen dürften.

Wenn es vorliegender Arbeit gelungen sein sollte, die Wirkung der Elevation auf Puls und Temperatur einigermaassen zu erläutern und die Elevationsmethode sich dadurch mehr Anhänger erwerben würde, als sie jetzt aufweist, wäre Verfasser genugsam entschädigt.

Bern, 10. April 1881.

NACHTRAG.

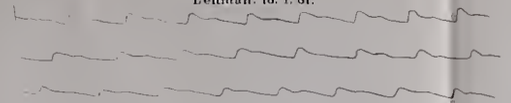
Einige im Prager physiologischen Institute des Herrn Prof. Dr. E. Hering — für dessen freundliches Entgegenkommen und bereitwilligste Ueberlassung des nöthigen Materials ich ihm hiermit meinen besten Dank ausspreche — aufgenommene Pulscurven am elevirten Arme mit dem Rothe'schen Polygraphen (Sphygmograph à transmission), welche die obigen Resultate nicht alterirt haben, können wegen ihrer Kleinheit hier nicht verwerthet werden.

Prof. Dr. Kocher übt seit Beendigung dieser Versuche die Elevationsmethode sehr häufig aus und benutzt auch bei grösseren Operationen nie mehr die elastische Bindeneinwickelung, sondern statt derselben vorausgehende Elevation und Esmarch'schen Schlauch, nach dessen Lösung wieder einige Stunden Elevation kommen. — Ein senkrecht über dem Operationstische an einer Eisenstange beweglich angebrachter kleiner Flaschenzug mit einem entfernbaren eisernen Bügel, woran zwei diametral von einem gepolsterten Gürtel, welcher die zu elevirende Extremität umfasst, ausgehende durchlöcherte Riemen eingehakt werden, hat sich durch seine Einfachheit und bequeme Handhabung bei Anwendung der Elevationsmethode als praktisch erwiesen.

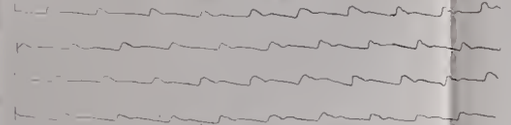
WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

I. Normale Pulscurven

Lehman. 18. I. 81.

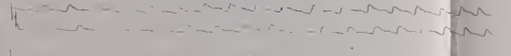


Wittwer. 8. II. 81.

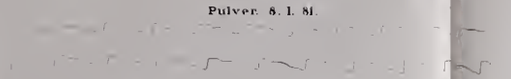


Atherom. Buchser. 13. I. 81

Anäm. Schuhmacher. 25. I. 81.

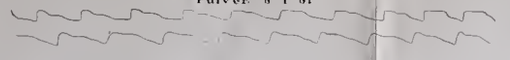


Pulver. 8. I. 81.

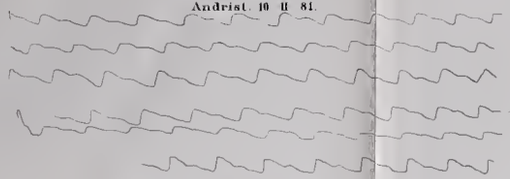


Meuli, Puls und Temperatur

Pulver. 8. I. 81

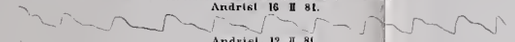


Andrist. 10. II. 81.



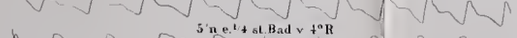
II. Curven nach kalten Bädern von 0° – 4° R.

Andrist. 16. II. 81.



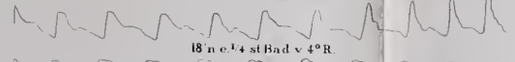
Andrist. 12. II. 81

5′ n. e. ¼ st. Bad v. 4° R

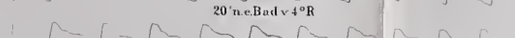


8′ n. e. ¼ st. Bad v. 4° R

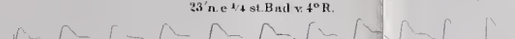
13′ n. e. ¼ st. Bad v. 4° R



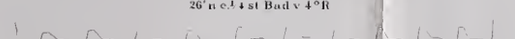
18′ n. e. ¼ st. Bad v. 4° R.



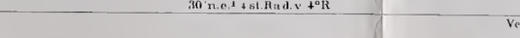
20′ n. e. Bad v. 4° R



23′ n. e. ¼ st. Bad v. 4° R.



26′ n. e. ¼ st. Bad v. 4° R

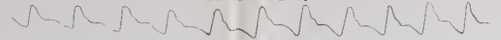


30′ n. e. ¼ st. Bad. v. 4° R

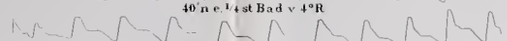
Verlag v. F. C. W. Vogel, Leipzig

Andrist. 12. II. 81

32′ n. e. ¼ st. Bad v. 4° R

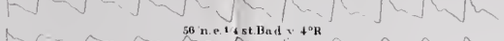


40′ n. e. ¼ st. Bad v. 4° R

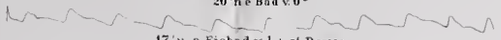


43′ n. e. ¼ st. Bad v. 4° R

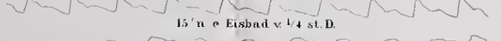
47′ n. e. Bad v. 4° R



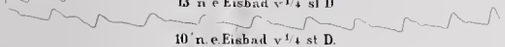
56′ n. e. ¼ st. Bad v. 4° R



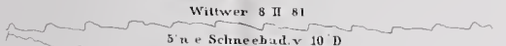
20′ n. e. Bad v. 0°



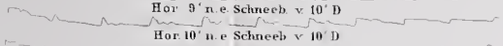
17′ n. e. Eisbad v. ¼ st. Dauer



15′ n. e. Eisbad v. ¼ st. D.



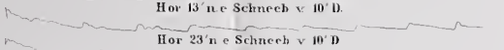
13′ n. e. Eisbad v. ¼ st. D.



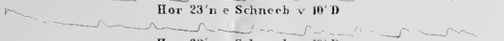
10′ n. e. Eisbad v. ¼ st. D.

Wittwer. 8. II. 81

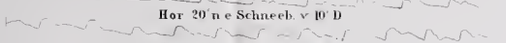
5′ n. e. Schneebad v. 10′ D.



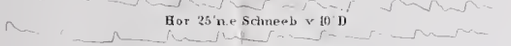
Hor. 9′ n. e. Schneeb. v. 10′ D.



Hor. 10′ n. e. Schneeb. v. 10′ D.

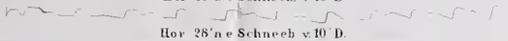


Hor. 13′ n. e. Schneeb. v. 10′ D.



Hor. 23′ n. e. Schneeb. v. 10′ D.

Hor. 20′ n. e. Schneeb. v. 10′ D.



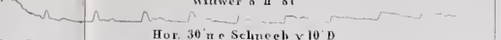
Hor. 25′ n. e. Schneeb. v. 10′ D.

Hor. 26′ n. e. Schneeb. v. 10′ D.

Hor. 28′ n. e. Schneeb. v. 10′ D.

Wittwer. 8. II. 81

Hor. 30′ n. e. Schneeb. v. 10′ D.

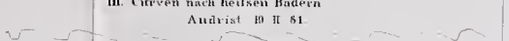


Hor. 38′ n. e. Schneeb. v. 10′ D.

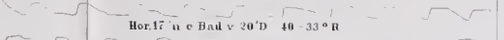
III. Curven nach heißen Bädern

Andrist. 19. II. 81.

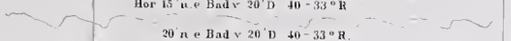
7′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



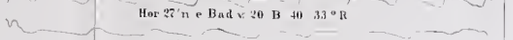
Hor. 17′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



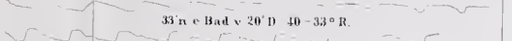
Hor. 15′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



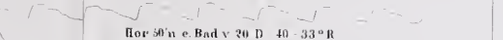
20′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



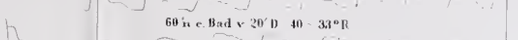
Hor. 27′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



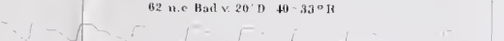
30′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



33′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.

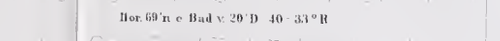


Hor. 47′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.

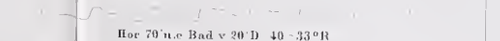


Hor. 50′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.

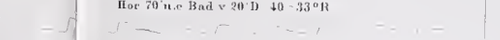
60′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



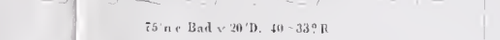
62′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



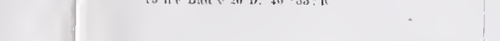
66′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



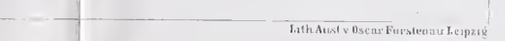
Hor. 69′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



Hor. 70′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



75′ n. e. Bad v. 20′ D. 40 – 33° R.



Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau, Leipzig

IV. Curven bei herabhängendem Arme.

Pulver 8. I. 81.

Arm senkr. n. abw. 22'

Arm senkr. n. abw. 10'

Buchner. 13. I. 81.

Arm 40 lothr. n. abw.

Arm 47 lothr. n. abw.

Arm 50 lothr. n. abw.

Lehmann. 18. I. 81.

Arm 10 lothr. n. abw.

Arm 15 lothr. n. abw.

Arm 20 lothr. n. abw.

Arm 22 lothr. n. abw.

Arm 25 lothr. n. abw.

Arm 30 lothr. n. abw.

Arm 35 lothr. n. abw.

Arm 40 lothr. n. abw.

Arm 42 lothr. n. abw.

V. Curven nach Elevation.

Lehmann 18. I. 81.

Elev. D. 30'

Elev. D. 35'

Elev. D. 37'

Elev. D. 37'

Elev. D. 40'

Elev. D. 45'

Lehmann. 18. I. 81.

Elev. D. 52'

Elev. D. 03'

Pulver. 7. I. 81.

Elev. D. 15'

Elev. D. 20'

Elev. D. 25'

8. I. 81.

Elev. D. 5'

Elev. D. 10'

Elev. D. 20'

Elev. D. 30'

Elev. D. 30'

Elev. D. 40'

Elev. D. 50'

Elev. D. 85'

Alb. Buchner 13. I. 81.

Elev. D. 10'

Elev. D. 20'

Elev. D. 25'

Elev. D. 35'

Elev. D. 47'

Anam. Schuhmacher. 23. I. 81.

Gleich u. d. Elev. Horiz.

Horiz. 15° u. d. Elev.

Anäm. Schuhmacher 26. I. 81.

Elev. D. 25'

Elev. D. 40'

Elev. D. 55'

Elev. D. 58'

Elev. D. 7'

Elev. D. 10.

VI. Curven nach Elevation und lauen Bädern.

Andrist. 11. II. 81.

18' Elev. n. e. Bad v. 30° D. u. 16° R.

33' Elev. n. e. Bad v. 30° D. u. 16° R.

50' Elev. n. e. Bad v. 30° D. u. 16° R.

57' Elev. n. e. Bad v. 30° D. u. 16° R.

63' Elev. n. e. Bad v. 30° D. u. 16° R.

65' Elev. n. e. Bad v. 30° D. u. 16° R.

77' Elev. n. e. Bad v. 30° D. u. 16° R.

90' Elev. n. e. Bad v. 30° D. u. 16° R.

VII. Curven nach Elevation und kalten Bädern.

Andrist. 15. II. 81.

13' Elev. n. e. Bad v. 10° D. u. 0-1½° R.

18' Elev. n. e. Bad v. 10° D. u. 0-1½° R.

10' Elev. n. e. Bad v. 10° D. u. 0-1½° R.

22. II. 81.

15' Elev. n. e. Eisbad.

Andrist. 22. II. 81.

18' Elev. n. e. Eisbad v. 1-4 st. D.

28' Elev. n. e. Eisbad.

36' Elev. n. e. Eisbad v. 1-4 st. D.

38' Elev. n. e. Eisbad v. 1-4 st. D.

15. II. 81. 25' Elev. n. e. Bad v. 10° D. u. 0-1½° R.

28' Elev. n. e. Bad v. 0-1½° R.

32' Elev. n. e. Bad v. 10° D. u. 0-1½° R.

40' Elev. n. e. Bad v. 0-1½° R.

42' Elev. n. e. Bad v. 0-1½° R.

45' Elev. n. e. Bad v. 0-1½° R.

22. II. 81. 42' Elev. n. e. Bad v. 0° u. 1-4 st. D.

45' Elev. n. e. Eisbad.

47' Elev. n. e. Eisbad.

50' Elev. n. e. Eisbad.

56' Elev. n. e. Eisbad.

60' Elev. n. e. Eisbad v. 1-4 st. D.

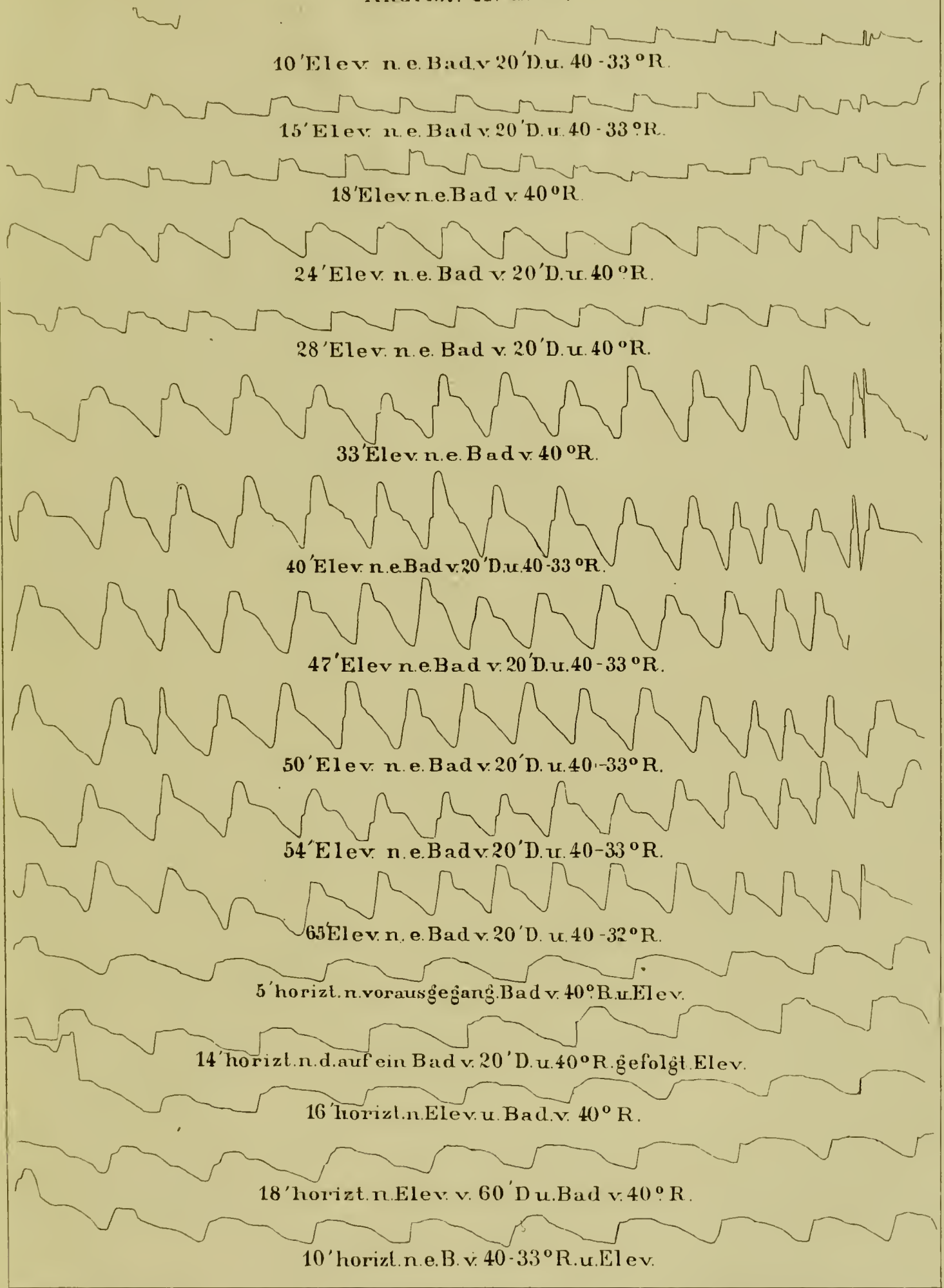
Meuli, Puls und Temperatur.

Verlag v. F. C. W. Vogel, Leipzig

Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau, Leipzig

VIII. Curven nach Elevation u. heifsen Bädern.

Andrist. 21. II. 81.



Meuli, Puls und Temperatur Verlag v. F. C. W. Vogel, Leipzig. Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau, Leipzig.